PumpDrive

Convertitore di frequenza con sistema di raffreddamento integrato, indipendente dal motore

adatto per essere montato:
a bordo motore (MM)
a parete (WM)
in quadro di comando (CM)

No. di matricola: ______________________

No. di serie ______________________

Il manuale di istruzioni racchiude importanti indicazioni ed avvertimenti che è necessario leggere prima del montaggio, del collegamento elettrico e della messa in funzione. Poiché il manuale di istruzioni è riferito esclusivamente al convertitore di frequenza PumpDrive, per i gruppi comandati dal convertitore, quali ad esempio le pompe, è necessario consultare anche i singoli manuali di riferimento.

Quando è collegato all'alimentazione di rete, l'azionamento è soggetto a tensioni pericolose. Un'installazione non adeguata o l'apertura non autorizzata della morsettiera possono provocare un guasto dell'apparecchiatura, gravi danni alle persone o addirittura lesioni mortali.

I dati tecnici e le descrizioni contenuti nel manuale di istruzioni sono stati approntati secondo scienza e coscienza. Poiché il prodotto viene sottoposto a continui miglioramenti, KSB AG si riserva il diritto di apportare modifiche senza alcun preavviso.

Il manuale di istruzioni non contempla tutti i dettagli costruttivi, le varianti, eventualità o eventi che possono verificarsi in fase di montaggio, funzionamento e manutenzione.

L'utilizzo di questa apparecchiatura presuppone l'impiego di personale esperto e qualificato (vedi EN 50110-1).
Il costruttore è sollevato da qualsiasi responsabilità qualora non vengano osservate le indicazioni contenute nel manuale.
Il funzionamento e l'impiego di PumpDrive sono regolati secondo la norma EN 50110-1.

Dichiarazione di conformità CE

EC declaration of conformity

Déclaration »CE« de conformité

Con la presente si attesta che l'apparecchiatura elettrica / elettronica
We herewith declare that the electric/electronic product
Par la présente, nous déclarons que le type le produit électrique/électronique

PumpDrive

è conforme alle disposizioni previste, nell'edizione vigente:
complies with the following provisions as applicable to its appropriate current version:
correspond aux dispositions pertinentes suivantes dans la version respective en vigueur:

EU-Richtlinie 2004/108/EC ”Elektromagnetische Verträglichkeit”
EU-Richtlinie 2006/95/EC ”Niederspannungsrichtlinie”

Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EEC
EC directive on low-voltage equipment 2006/95/EEC

directive »CE« relative à la compatibilité électromagnétique 2004/108/CE
directive »CE« relative à la basse tension 2006/95/CE

Norme armonizzate applicate, in particolare
Applied harmonized standards, in particular
Normes harmonisées utilisées, notamment

2004/108/EC:	EN 61800-3, ≤ **7,5 kW:** EN 61000-6-3, > **7,5 kW:** EN 61000-6-2, EN 55011 +/A1 +/A2, EN 61000-3-2, -3, -11, EN 61000-6-1, -4
2006/95/EC:	EN 60204-1, 61800-5-1, EN 50178

Normative e specifiche tecniche nazionali, in particolare
Applied national technical standards and specifications, in particular
Normes et spécifications techniques nationales qui ont été utilisées, notamment

DIN EN 60034 (VDE 0530)

Frankenthal, den 14.11.2007

KSB Aktiengesellschaft
Dr. Joachim Schullerer
Responsabile sviluppo prodotti per l'automazione

KSB Aktiengesellschaft, Johann-Klein-Str. 9, D-67225 Frankenthal

Indice

Elenco delle figure

Pagina

Elenco delle tabelle

Pagina

1 Generalità

Questa apparecchiatura di costruzione KSB è stata progettata secondo il più recente stato della tecnica, è stata costruita con la massima cura ed è soggetta a continui controlli di qualità.
Il manuale di istruzioni deve facilitare la conoscenza del dispositivo per sfruttare al meglio le possibilità di impiego a cui è destinato. Racchiude, infatti, indicazioni importanti al fine di garantire il funzionamento sicuro, adeguato ed economico dell'apparecchiatura. Il rispetto delle istruzioni di funzionamento è necessario per garantire affidabilità e lunga durata del dispositivo e per evitare pericoli. Il manuale di istruzioni non contempla le disposizioni di sicurezza locali e che il gestore dell'impianto deve far rispettare anche al personale addetto al montaggio.

Durante il funzionamento, il dispositivo non deve superare i valori di tensione e frequenza di rete, temperatura ambiente e potenza del motore indicati nella documentazione tecnica. Inoltre, non deve contrastare con altre disposizioni contenute nel manuale di istruzioni.

La targhetta costruttiva indica la serie e la grandezza costruttiva, i principali dati di esercizio e il numero di matricola e di serie. Questi dati devono essere indicati nel caso di richieste di informazione, ordini integrativi e soprattutto nel caso di ordini per parti di ricambio.

Fig. 1: Targhetta costruttiva del PumpDrive (esempio)

Per ulteriori informazioni o indicazioni, oppure in caso di danno, è opportuno rivolgersi al più vicino centro assistenza KSB.

1.1 Marcatura CE

PumpDrive prevede il marchio CE e soddisfa ai requisiti richiesti secondo la direttiva europea per le basse tensioni (2006/95/CE) e la direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (2004/108/CE). Un apposito certificato attesta la conformità del dispositivo alle direttive suddette.

1.2 Compatibilità elettromagnetica

La direttiva sulla compatibilità elettromagnetica stabilisce i requisiti legati all'immunità contro i disturbi elettromagnetici e all'emissione di disturbi da parte di apparecchiature elettriche. Gli azionamenti come PumpDrive, a velocità variabile, sono regolati in base alla norma EN 61800 - 3 sulla compatibilità elettromagnetica, la quale contiene tutti i requisiti necessari per rispondere alla direttiva EMV di riferimento.

1.2.1 Requisiti secondo la norma EN 61800-3 – Emissione di disturbi

PumpDrive soddisfa ai requisiti stabiliti dalla norma DIN EN 61800-3 sul "Primo ambiente" (utenze domestiche) con "distribuzione ristretta".

	Emissione di disturbi dai cavi	Emissione di disturbi per irraggiamento
Azionamenti ≤ 7,5 kW	Distribuzione generale Valori limite secondo EN 55011 classe B	Distribuzione ristretta Valori limite secondo EN 55011 classe A1
Azionamenti > 7,5 kW	Distribuzione ristretta Valori limite secondo EN 55011 classe A1	Distribuzione ristretta Valori limite secondo EN 55011 classe A1

Tabella 1: Requisiti secondo la norma EN 61800-3 – Emissione di disturbi

In base alla norma EN 61800-3/A11 vale il seguente avvertimento : 2000-01 Kapitel 6.3:

PumpDrive è un prodotto a distribuzione ristretta.
Poiché in ambienti domestici questo prodotto può causare radiodisturbi è opportuno che il gestore adotti misure adeguate.

1.2.2 Requisiti a norme EN 61000-3-2 – armoniche di rete.

Ai sensi della norma EN 61000-3-2 PumpDrive è un'apparecchiatura professionale. Per apparecchiature con potenza di allacciamento nominale
≤ 1000 W, il collegamento alla rete di alimentazione pubblica a bassa tensione richiede provvedimenti specifici; in alternativa l'azienda responsabile dell'erogazione di energia elettrica deve autorizzare l'allacciamento. Gli azionamenti con potenza > 1000 W e allacciamenti a reti elettriche industriali non richiedono specifiche concessioni.
L'implementazione delle disposizioni suddette rientra nell'ambito di competenza del gestore dell'impianto.

2 Sicurezza

Il manuale di istruzioni racchiude indicazioni fondamentali ai fini dell'installazione, del funzionamento e della manutenzione. Queste prescrizioni devono essere rispettate per garantire il funzionamento sicuro, adeguato ed economico dell'apparecchiatura, assicurarne affidabilità e lunga durata, ed evitare pericoli. Pertanto è necessario che il montatore, il personale di servizio specializzato o il gestore dell'impianto leggano il manuale prima del montaggio e della messa in funzione. Il manuale deve essere sempre disponibile sul luogo di impiego della macchina.

2.1 Contrassegni delle indicazioni nel manuale

Le indicazioni di sicurezza contenute nel manuale di istruzioni possono causare danni alla macchina e alle persona, qualora non dovessero essere rispettate. Tali indicazioni sono riconoscibili tramite la simbologia indicata di seguito.

- La segnalazione di un pericolo generico viene contrassegnata con il simbolo a norme ISO 7000 – 0434:

- Lasegnalazione della presenza di tensione è indicata con il simbolo a norme IEC 417 - 5036:

- Le indicazioni di sicurezza che, se non osservate, possono costituire un pericolo per l'apparecchiatura e le sue funzioni sono contrassegnate con il simbolo a norme IEC 417 - 5036:

2.2 Qualifica e addestramento del personale

Il personale addetto al funzionamento, alla manutenzione, all'ispezione e al montaggio deve essere qualificato per lo svolgimento di queste mansioni.
Il gestore dell'impianto deve stabilire con precisione responsabilità, competenze e controllo del personale. Il personale deve essere addestrato e istruito qualora non avesse le nozioni teoriche necessarie. Se necessario, il costruttore/fornitore può provvedere all'addestramento del personale per conto del gestore dell'impianto, il quale deve assicurarsi che il personale abbia compreso perfettamente il contenuto del manuale.

2.3 Pericoli in caso di mancata osservanza delle indicazioni di sicurezza

La mancata osservanza delle disposizioni di sicurezza può costituire pericolo per le persone e avere conseguenze sull'ambiente e sull'apparecchiatura; inoltre, comporta la perdita di qualsiasi diritto al risarcimento danni.
La mancata osservanza delle indicazioni di sicurezza può comportare, ad esempio, i seguenti rischi:

- avaria delle principali funzioni della macchina o dell'apparecchiatura
- avaria dei processi da seguire in caso di manutenzione e riparazione
- pericolo per le persone dovuto a fenomeni elettrici e meccanici

2.4 Lavori con cognizione delle norme di sicurezza

Osservare le indicazioni di sicurezza contenute nel manuale di istruzioni, le norme nazionali vigenti in materia di prevenzione degli infortuni ed eventuali prescrizioni interne previste dal gestore dell'impianto in materia di lavoro, funzionamento e sicurezza.

2.5 Norme di sicurezza per il gestore dell'impianto/personale di servizio

- Se parti costruttive calde o fredde possono rappresentare un pericolo, è necessario provvedere a tutte le protezioni da contatto.
- Le protezioni da contatto previste per le parti in movimento (ad es. il giunto) non devono essere rimosse quando la macchina è in funzione.
- Si devono escludere pericoli dovuti a fenomeni elettrici (per ulteriori dettagli in merito consultare le norme nazionali vigenti e/o quanto previsto dalle aziende locali per l'erogazione di energia elettrica).

2.6 Indicazioni di sicurezza per lavori di manutenzione, ispezione e montaggio

- Il gestore dell'impianto deve accertarsi che tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio vengano svolti solo da personale specializzato, autorizzato, qualificato e sufficientemente preparato grazie ad uno studio approfondito del manuale.
- È molto importante che qualsiasi intervento venga eseguito solo in assenza di tensione.
- Una volta terminato l'intervento è necessario applicare e attivare immediatamente tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione.
- Prima del riavviamento è necessario attenersi ai punti elencati nel capitolo 7.

2.7 Modifiche arbitrarie e costruzione di parti di ricambio

Modifiche o variazioni da apportare all'apparecchiatura sono ammesse solo previo accordo con il costruttore. L'impiego di parti di ricambio originali e di accessori autorizzati dal costruttore rappresenta una garanzia di sicurezza. L'impiego di parti non originali solleva il costruttore da qualsiasi responsabilità in caso di danno.

2.8 Software : modifiche / garanzia

Il software di PumpDrive è stato sviluppato appositamente per questa apparecchiatura e sottoposto ad accurati test. Qualsiasi modifica o aggiunta al software esistente o a parti che lo compongono avrebbe un impatto sul funzionamento dell'apparecchiatura. Modifiche o aggiunte non sono ammesse in quanto KSB non può intervenire o effettuare verifiche e test.
Fanno eccezione gli aggiornamenti del software messe a disposizione da KSB. A questo proposito si può consultare anche il par. 2.7 Modifiche arbitrarie e costruzione di parti di ricambio.

2.9 Modalità di funzionamento non ammissibili

La sicurezza di funzionamento è garantita solo se l'apparecchiatura oggetto della fornitura è destinata all'impiego previsto, secondo quanto indicato nelle successive sezioni del manuale.
Attenersi scrupolosamente ai valori limite indicati nella documentazione.

2.10 Avviamento involontario

- Si ricorda che ad ogni avviamento del motore si possono generare pericolosi picchi di corrente.
- Nel cavo di alimentazione del PumpDrive è consigliabile prevedere fusibili ultrarapidi anche se, nel caso di avviamento involontario del motore, non garantiscono una protezione sufficiente per persone e cose.
- Un avviamento non corretto del sistema può generare picchi di corrente e compromettere così l'incolumità del personale di servizio.

Prima di collegare il PumpDrive all'alimentazione di corrente:

- verificare che non vi siano pericoli per persone e cose, la tensione di rete corrisponda alla tensione nominale riportata sulla targhetta del motore e che i cavi di alimentazione e di comando siano stati collegati correttamente.

Prima di avviare il PumpDrive:

- verificare che ingressi e uscite siano stati configurati opportunamente, i parametri del motore siano stati impostati secondo le indicazioni riportate sulla targhetta costruttiva e che i parametri di funzionamento siano stati regolati secondo il tipo di applicazione previsto per l'azionamento.
- Tutti i collegamenti e le impostazioni dei parametri devono essere eseguiti da personale specializzato e qualificato.
- Limitare la corrente di rete al carico richiesto. In presenza di più azionamenti verificare singolarmente la capacità di comando. In presenza di più PumpDrive è necessario avviarne solo uno e controllare infine il comando del motore.
- Gli ingressi e le uscite dell'azionamento devono essere configurati secondo l'applicazione selezionata.
- In caso di necessità, configurare speciali funzioni, quali ad esempio il regolatore PI.
- Una variazione dei parametri programmabili può avere conseguenze sull'avviamento automatico dell'azionamento e causarne anche l'avviamento involontario.

Intervento da parte dell'assistenza (service)

- Qualsiasi intervento sul PumpDrive può essere eseguito solo a cura del servizio assistenza specializzato KSB. Prima di eseguire qualsiasi interventi è necessario rimuovere le sicurezze di rete del PumpDrive, staccare l'impianto dall'alimentazione e assicurarlo contro qualsiasi avviamento involontario.
- Dopo aver spento l'impianto, attendere 5 minuti per permettere di scaricare le tensioni pericolose.

2.11 Considerare il tempo di scarico dei condensatori

Il gruppo di potenza di PumpDrive contiene condensatori ad alta tensione. Quando è necessario intervenire sull'azionamento, si deve prima staccare il PumpDrive dall'alimentazione di rete ed attendere che la tensione nel circuito intermedio venga scaricata.

- Dopo aver staccato l'alimentazione elettrica attendere almeno 5 minuti prima di iniziare l'intervento.
- Se queste prescrizioni non vengono rispettate si possono causare danni a persone e cose per i quali KSB non si ritiene responsabile.

Avviso: Pericolo di morte! Non toccare le parti sotto tensione anche dopo aver staccato l'apparecchiatura dalla rete elettrica. Attendere almeno 5 minuti!

2.12 Condizioni ambientali

La versione standard di PumpDrive con classe di protezione IP55 è adatta ad essere installata in armadio di comando (CM), a bordo motore (MM) e a parete (WM).

- In caso di installazione all'esterno è necessario adottare misure adeguate per proteggere il PumpDrive dalla formazione di acqua di condensa in prossimità dei componenti elettronici o dall'esposizione a raggi solari troppo intensi.
- Il PumpDrive può essere impiegato solo in ambienti che corrispondono alla classe di protezione suddetta.

3 Trasporto e immagazzinamento

3.1 Trasporto

Il trasporto dell'apparecchiatura deve essere effettuato a regola d'arte e nell'imballo originale.
Visto che prima della spedizione il dispositivo viene testato e controllato per accertarne la conformità con le rispettive specifiche, al momento del ricevimento dovrebbe trovarsi in perfette condizioni elettriche e meccaniche. Per accertarsi delle condizioni in cui si trova lo strumento, è consigliabile verificare che non abbia subito danni durante il trasporto. In caso di contestazione è necessario compilare la dichiarazione di attestazione dei danni con il trasportatore.

3.1.1 Trasporto Etaline/Etabloc PumpDrive

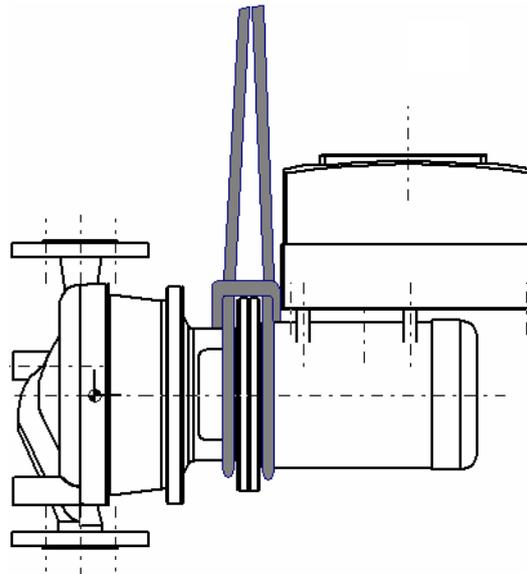



Fig. 2: Trasporto Etaline/Etabloc PumpDrive

3.1.2 Trasporto Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive

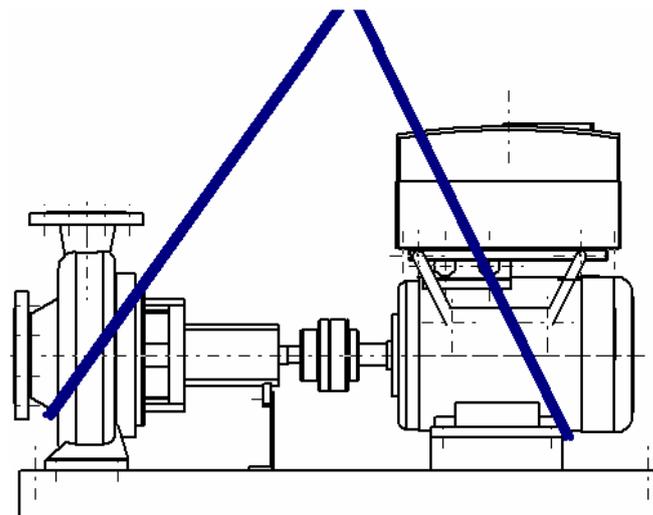



Fig. 3: Trasporto Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive

3.1.3 Trasporto Movitec PumpDrive

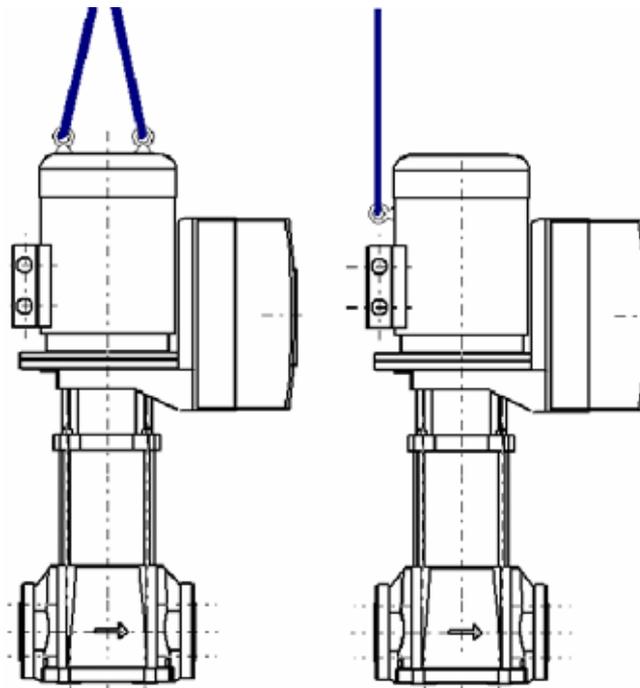



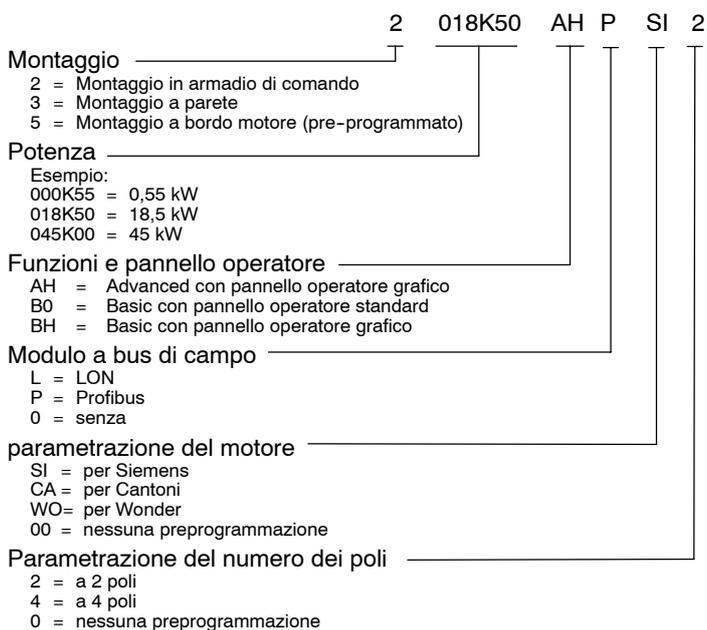
Fig. 4: Trasporto Movitec PumpDrive

3.2 Immagazzinamento temporaneo

L'apparecchiatura deve essere immagazzinata in luogo asciutto, al riparo da vibrazioni e possibilmente nell'imballo originale.
Durante lo stoccaggio la temperatura ambiente deve essere compresa fra –10 °C e +70 °C.
Inoltre è necessario accertarsi che l'umidità relativa dell'aria non sia superiore all'85% e che le parti elettriche non siano esposte alla formazione di condensa (protezione antiossidante).
Evitare forti variazioni del grado di umidità dell'aria.

4 Descrizione del prodotto

4.1 Denominazione

Di seguito la descrizione della codifica del PumpDrive riportata sulla targhetta costruttiva applicata al corpo dell'apparecchiatura.

4.2 Caratteristiche del prodotto

PumpDrive è un convertitore di frequenza di costruzione modulare, con sistema di raffreddamento integrato, per la modulazione continuata della velocità di rotazione di motori normalizzati IEC mediante segnali analogici, bus di campo o unità di comando.
Per la precisione, PumpDrive è stato progettato per permettere il funzionamento economico e sicuro di pompe centrifughe. PumpDrive, grazie alle sue funzioni di comando, di regolazione, di gestione e di controllo, riesce a comandare il motore in modo efficiente, compatibilmente con le più svariate esigenze di convogliamento; incluso il funzionamento con più pompe.
Grazie al sistema di raffreddamento integrato, PumpDrive può essere montato a bordo motore (MM), a parete (WM) o in armadio elettrico di comando (CM).
PumpDrive è un convertitore di frequenza (con ventola esterna a partire da 1,5 kW) di costruzione modulare.
PumpDrive è un'apparecchiatura compatta, classe di protezione IP 55.
In caso di installazione all'esterno è necessario adottare misure adeguate per proteggere il PumpDrive dalla formazione di acqua di condensa in prossimità dei componenti elettronici o dall'esposizione a raggi solari troppo intensi.

4.3 Varianti e funzioni

4.3.1 Basic e Advanced

PumpDrive è disponibile in due versioni principali (elenco delle funzioni secondo la Tabella 2):

- Basic
- Advanced

Abbinando le versioni al pannello operatore si ottengono altre varianti:

- Basic con pannello operatore
- Basic con pannello operatore
- Advanced con pannello operatore

Il pannello operatore permette l'impostazione dei parametri, il comando manuale e il monitoraggio mediante display e tastiera.
In caso contrario è possibile richiedere un pannello cieco di copertura.

4.3.2 Elenco delle funzioni

Funzioni	PumpDrive ...	
	Basic	Advanced
Funzioni di protezione		
Protezione termica del motore mediante termistori a freddo	■	■
Protezione elettrica del motore da sovratensione/sottotensione	■	■
Protezione dinamica da sovraccarico mediante limitazione della velocità (regolazione i^2t)	■	■
Protezione contro la marcia a secco (senza sensori)		■
Protezione contro la marcia a secco (con segnale di controllo esterno)	■	■
Monitoraggio del campo caratteristico	■ 1)	■ 2)
Comando		
Funzionamento a comando diretto mediante impostazione del valore nominale	■	■
Libera impostazione della velocità di rotazione (da 0 a 70 Hz)	■	■
Modalità Stand-by (arresto alla velocità minima di rotazione in un intervallo di tempo definito)	■	■
Rampa di accelerazione/decelerazione regolabile	■	■
Pompa Slave in configurazione Master/Slave fino a 6 pompe	■	■
Pompa Master in configurazione Master/Slave fino a 6 pompe		■
Funzionamento di pompe gemellari con ridondanza (mediante modulo DPM)3)	Accessori	
Regolazione		
Regolazione mediante regolatore PI integrato e regolabile	■	■
Regolazione della pressione differenziale	■	■
Regolazione di livello	■	■
Regolazione della temperatura	■	■
Regolazione della portata	■	■
Regolazione della pressione con riporto del valore nominale in base alla portata (DFS)	■	■
Messa in funzione		
Plug & Run 4)	■	■
Riconoscimento automatico del sensore (all'avvio del convertitore)	■	■
Comando		
Copertura cieca (nessuna possibilità di comando)	Accessori	
Pannello operatore standard, ruotabile di180°	■	
Pannello operatore grafico, ruotabile di 180°	opzionale	■
Monitoraggio		
Visualizzazione dello stato della pompa mediante segnalatore a semaforo (OK, segnalazione, allarme)	■	■
Visualizzazione dei valori di esercizio (velocità di rotazione, corrente, valore effettivo, ecc.)	■	■
Storia dei disturbi	■	■
Contatore del consumo energetico (kWh)	■	■
Contatore delle ore di esercizio (motore, CF)	■	■
Visualizzazione della portata in tempo reale – senza sensori		■ 5)
Comunicazione		
Interfaccia Profibus	opzionale	opzionale
Interfaccia LON	opzionale	opzionale
Interfaccia RS 232 per operazioni del service	■	■
Interfaccia RS 485 per operazioni del service	Su richiesta.	

Tabella 2: Elenco delle funzioni

1) Basato sul controllo della potenza attiva del motore
2) Nel caso di funzionamento con più pompe, in base alla potenza assorbita dalla pompa
3) Solo in abbinamento al pannello operatore standard
4) Vale per il funzionamento a comando diretto oppure per funzionamento con regolazione non ottmizzata nel caso di pompe singole
5) In base alla valutazione della potenza assorbita dalla pompa oppure in base alla misurazione della pressione differenziale

4.4 Dati tecnici

Alimentazione di rete[1]:	3~ 380 VAC -10% fino a 480 VAC +10%
Differenza della tensione di alimentazione fra le tre fasi:	±2% dell'alimentazione elettrica
Frequenza di rete:	50 - 60 Hz ± 2%
Frequenza di uscita del CF:	0 - 70 Hz
Frequenza di modulazione PWM[2)3)]:	Campo: 1-8 kHz, a step di 0,5 kHz PumpDrive grandezza costruttiva A e B: 4 kHz PumpDrive grandezza costruttiva C e D: 2,5 kHz
Gradiente di fase du/dt [4]:	max. 5000 V/µs, in funzione della grandezza costruttiva di Pump-Drive
Tensioni di spunto:	$2 \cdot 1{,}41 \cdot V_{eff}$
Grado di efficacia:	98 % - 95 % (valore medio per tutte le condizioni di carico)[5]
Emissioni acustiche:	livello di pressione acustica della pompa utilizzata + 2,5 dB[6]
Classe di protezione:	IP 55
Temperatura ambiente durante il funzionamento[7)8)]:	0°C fino a +40 °C
Temperatura ambiente durante lo stoccaggio:	-10°C fino a +70 °C
Umidità relativa dell'aria:	Esercizio: max. 85%, assenza di condensazione Stoccaggio: 5% fino a 95% Trasporto max. 95%
Altezza di installazione:	< 1000 m sopra il PP, per altezze maggiori la potenza deve essere ridotta dell'1% ogni 100 m
Resistenza alle vibrazioni:	max. 16,7 m/s² secondo EN 60068-2-64:1994
Abbattimento delle interferenze secondo DIN EN 55011:	Classe B a potenza del motore ≤7,5 kW, lunghezza del cavo < 5 m Classe A conm potenza del motore >7,5 kW, lunghezza del cavo < 50 m
Ripercussioni sulla rete[9]:	Induttanze di rete incorporate
Parte interna della rete:	24 V ± 10% / max. 80 mA DC
Numero degli **ingressi analogici** programmabili:	2
Tensione di ingresso:	0/2 - 10 V DC
Resistenza di ingresso R_i:	22 kΩ
Corrente d'ingresso:	0/4 - 20 mA DC
Resistenza di ingresso R_i:	500 Ω
Risoluzione:	10 Bit
Numero degli **ingressi analogici** programmabili:	1 (commutazione fra 4 valori in uscita)
Tensione di uscita	0 - 10 V / max. 5 mA DC
Numero di **ingressi digitali:**	totale 6, di cui 4 programmabili
Numero delle **uscite relè** programmabili:	2x chiuso a riposo
Carico massimo sui contatti:	250 V AC / 1 A

Tabella 3: Dati tecnici

1) Se la tensione di rete è bassa, la coppia nominale del motore si riduce.

2) Tenere conto della capacità del cavo

3) Riduzione di potenza per frequenza di modulazione elevata:

- grandezza costruttiva A e B (frequenza di modulazione PWM > 4 kHz):

$$I_{nom(PWM)} = I_{nom} \cdot \left(1 - [f_{PWM} - 4kHz] \cdot 2,5\%\right)$$

- grandezza costruttiva C e D (frequenza di modulazione PWM > 2,5 kHz):

$$I_{nom(PWM)} = I_{nom} \cdot \left(1 - [f_{PWM} - 2,5kHz] \cdot 3,5\%\right)$$

4) I cavi con elevata capacità di dispersione possono raddoppiare il valore della tensione

5) La potenza dissipata per tutte le condizioni di carico ammonta al massimo al 5 % della potenza nominale. La potenza dissipata diminuisce se la potenza nominale aumenta, in questo modo il grado di efficacia migliora fino al 98%.

6) Si tratta di valori indicativi. Il valore sopracitato è valido solo nel punto di funzionamento nominale (50 Hz). Vedere anche i parametri acustici della pompa. Questi parametri sono documentati anche per il funzionamento nominale. È possibile che durante la regolazione risultino valori differenti.

7) In caso di installazione all'esterno è necessario adottare misure adeguate per proteggere il PumpDrive dalla formazione di acqua di condensa in prossimità dei componenti elettronici o dall'esposizione a raggi solari troppo intensi.

8) Riduzione di potenza per temperatura ambiente elevata: la temperatura ambiente non deve superare i 50°C!

$$I_{nom(Temp)} = I_{nom} \cdot \left(1 - [T_{ambiente} - 40°C] \cdot 3\%\right)$$

9) Per l'impiego di impedenze di rete attenersi alle indicazioni contenute nella sezione specifica in Accessori e Opzioni!

Campo di potenza

2Motori a 2 poli e a 4 poli					
Grandezza	**Potenza[1] [kW]**	**I_{nom}[2] [A]**	**MM**	**WM**	**CM**
A	0,55	1,8	■	■	■
	0,75	2,5	■	■	■
	1,1	3,5	■	■	■
	1,5	4,8	■	■	■
	2,2	6,0	■	■	■
	3,0	8,0	■	■	■
B	4,0	10,0	■	■	■
	5,5	13,0	■	■	■
	7,5	16,5	■	■	■
C	11,0	25,0	■	■	■
	15,0	31,0	■	■	■
	18,5	39,0	■	■	■
	22,0	45,0	■	■	■
D	30,0	65,0	■	■	■
	37,0	80,0	■	■	■
	45,0	93,0	■	■	■

Tabella 4: Campo di potenza

1) Per la riduzione di potenza consultare il capitolo 4.4, Tabella 3.
2) Max. temperatura ambiente 40 °C
Frequenza di modulazione PWM:
- grandezza costruttiva A e B: 4 kHz
- grandezza costruttiva C e D: 2,5 kHz

4.5 Tipi di montaggio

a bordo motore (MM)

a parete (WM)

in quadro elettrico di comando (CM)

Fig. 5: Tipi di montaggio

4.5.1 Campo di potenza

4.5.2 Ingombri e peso

Le indicazioni di ingombro e peso sono riferite al solo PumpDrive, senza motore, nelle diverse versioni disponibili: montaggio a bordo motore (MM), montaggio a parete (WM) e montaggio in armadio elettrico di comando (CM).

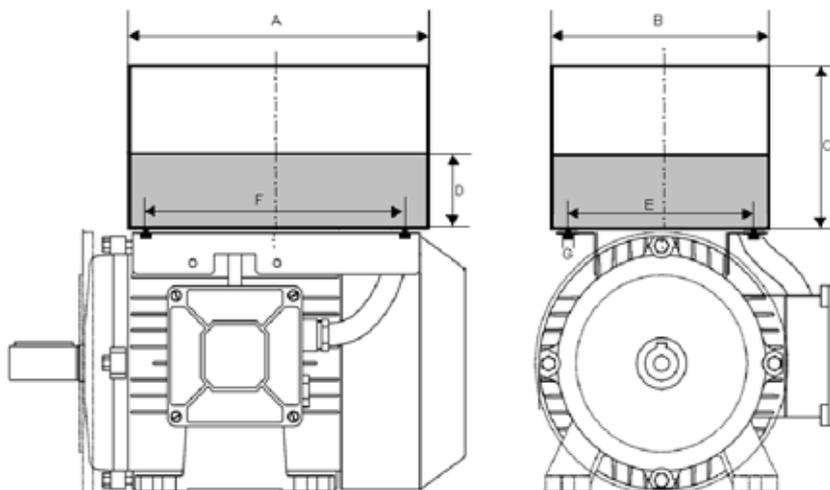



Fig. 6: Ingombri e peso

Grandezza costruttiva di PumpDrive		Potenza [kW]	Dimensioni				Fori di fissaggio			Peso [kg]
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	
A	.. 000K55 ..	0,55	260 (312) 1)	190	158 (168) 1)	65	164 (164) 1)	242 (292) 1)	4xM6 9 mm	7
	.. 000K75 ..	0,75								
	.. 001K10 ..	1,1								
	.. 001K50 ..	1,5								
	.. 002K20 ..	2,2								9
	.. 003K00 ..	3								
B	.. 004K00 ..	4	325 (377) 1)	250	170 (180) 1)	65	224 (224) 1)	307 (357) 1)	4xM6 9 mm	10
	.. 005K50 ..	5,5								10,5
	.. 007K50 ..	7,5								
C	.. 011K00 ..	11	420 (482) 1)	320	235 (245) 1)	125	283 (283) 1)	396 (458) 1)	4xM8 12 mm	23
	.. 015K00 ..	15								
	.. 018K50 ..	18,5								30
	.. 022K00 ..	22								
D	.. 030K00 ..	30	600 (659) 1)	450	290 (300) 1)	125	410 (410) 1)	573 (635) 1)	4xM10 12 mm	48
	.. 037K00 ..	37								
	.. 045K00 ..	45								50

1) Le quote indicate fra parentesi sono valide solo per le esecuzioni WM (montaggio a parete) e CM (montaggio in armadio elettric di comando). Le quote dimensionali, ivi incluse le dimensioni e le distanze fra un foro di fissaggio e l'altro, sono riferite al PumpDrive completo di supporto a parete.

Tabella 5: Ingombri e peso

5 Comando / Monitoraggio

Attenzione Se la superficie esterna dei pannelli di comando del PumpDrive si danneggiano con un oggetto appuntito o tagliente ci possono essere ripercussioni sulla classe di protezione.

5.1 Pannello operatore standard

Il pannello operatore standard è costituito da una barra di visualizzazione (LED), pulsanti e da un interfaccia per il Service.
Il pannello operatore standard offre all'operatore la possibilità di passare da una modalità di funzionamento all'altra, ossia da manuale a off alla modalità automatica. Inoltre dispone di due tasti per l'inserimento del valore nominale, la visualizzazione dello stato di funzionamento, della velocità di rotazione del motore e del segnale del sensore mediante diodi luminosi.

Funzione dei tasti

LED di segnalazione:
Segnalatore a LED con
funzione semaforo

Visualizzazione
Valore nominale o effettivo,
Velocità di rotazione

MAX
MIN
DPM
MODE

Visualizzazione della
funzione di regolazione
di una pompa gemellare
con ridondanza

Visualizzazione della
modalità di funzionamento

Tasti di regolazione

Aumento

OK

Conferma

Riduzione

Man Off Auto Func

Tasti di funzionamento

Funzionamento
manuale
Off

Tasti funzione
liberamente
programmabili

Funzionamento
automatico

KSB

Interfaccia RS 232 per operazioni di service

Fig. 7: Pannello di comando standard

Per applicazioni che richiedono un alto grado di sicurezza è disponibile un pannello cieco di copertura (**ID: 47 106 619**) che non permette di accedere alla modalità di funzionamento.

5.1.1 Segnalatore a LED (funzione semaforo):

Il segnalatore indica lo stato di funzionamento del sistema di pompaggio.

LED di segnalazione:

- Rosso: indica la presenza di una o più segnalazioni di allarme
- Giallo: indica la presenza di una o più segnalazioni di avvertimento
- Verde: segnala il funzionamento privo di disturbi

5.1.2 Display a LED

La barra di visualizzazione (LED) dispone di tre colori di segnalazione. Ad ogni colore è attribuito un fattore rilevante per il funzionamento:

- Rosso: Frequenza del motore
- Giallo: Valore misurato dal sensore
- Verde: Valore nominale

I valori effettivi che corrispondono a questi tre parametri di funzionamento vengono visualizzati in percentuale con l'ausilio di 5 LED singoli. Ad ogni LED viene attribuito un campo percentuale del valore di funzionamento selezionato:

- Min-LED: 0–19%
- 2. LED: 20–39%
- 3. LED: 40–59%
- 4. LED: 60–79%
- Max-LED: 80–100%

Il valore finale pari a 100% è riferito a:

- massima frequenza del motore (es. 50 Hz ≙ 100%)
- valore finale del sensore (es. 6 bar ≙ 100%)
- inserimento del valore nominale con funzionamento a comando diretto (es. 50 Hz ≙ 100% valore nominale)
- inserimento del valore nominale con funzionamento regolato (valore finale del sensore ≙ 100 % valore nominale)

DPM-LED

Questo LED indica la funzione abbinata al PumpDrive:

- Verde: Master-PumpDrive nel sistema con più pompe
- Verde intermittente Master-PumpDrive Aus.in un sistema a più pompe
- Nessuna visualizzazione: PumpDrive con singola applicazione

LED modo

Questo LED visualizza la modalità di funzionamento del PumPDrive:

- Rosso: Off, spento
- Giallo: Auto, funzionamento automatico
- Verde: Man, funzionamento manuale

5.1.3 Tasti di programmazione

5.1.3.1 Visualizzazione dei valori di esercizio (monitoraggio)

Questa funzione è disponibile solo in caso di funzionamento „Manuale" o „Automatico". Il valore effettivo misurato può essere visualizzato solo se il sensore è collegato.

Freccia verso l'alto:

- una sola pressione del tasto:
  visualizzazione della frequenza del motore (LED rossi sulla barra)
- due pressioni del pulsante:
  visualizzazione del valore effettivo (LED gialli della barra)
- tre pressioni del pulsante:
  visualizzazione del valore nominale (LED verdi della barra)

Freccia verso il basso:
selezione dei valori di esercizio nella sequenza inversa rispetto al tasto–freccia verso l'alto.

5.1.3.2 Immissione del valore nominale

- Tasto ▲ o ▼ per cambiare la visualizzazione del valore nominale (LED verdi).
- Premere il tasto OK
  I LED verdi della barra si accendono a intermittenza.
- Tasto ▲ o ▼ per aumentare/abbassare il valore nominale.
  Lo step che corrisponde ad ogni pressione del pulsante è 0,25 Hz oppure 0,5%. Tenendo premuto il pulsante, il valore nominale si abbassa/aumenta continuamente.
- Premere nuovamente il tasto OK.
  La barra di visualizzazione torna sui valori di esercizio, quindi i LED restano accesi con una luce costante.

5.1.4 Tasti di funzionamento

I modi di funzionamento ”Automatico”, ”Manuale” oppure ”Off spento” si possono selezionare tramite i tasti di funzionamento. ”Func” è un tasto di funzionamento programmabile disponibile solo nei modi di funzionamento ”Automatico” o ”Manuale”.

Tasto OK - contemporaneamente reset degli allarmi

Funzionamento manuale

Off
Se durante una caduta di tensione l’azionamento sta funzionando in manuale, (Modo–Man), quando torna la corrente l’apparecchiatura si troverà nel modo di esercizio ”Off” (”Off”).

Funzionamento automatico

Tasto funzione programmabile
Premendo questo tasto si attiva la funzione DFS (capitolo 7.9.1).
Premendo il tasto OK si visualizza la percentuale dell’incremento del valore nominale della funzione DFS; sulla barra di visualizzazione i LED gialli si accendono con luce intermittente.
Premendo nuovamente il tasto funzione programmabile si disinserisce la visualizzazione dell’incremento del valore nominale.

5.1.5 Interfaccia per il Service

L’interfaccia destinato ad operazioni di Service permette di collegarsi ad un PC/Notebook mediante uno speciale cavo di collegamento (USB – RS232). Il Software Service di PumpDrive permette di programmare e configurare il sistema di pompaggio senza dover ricorrere al gruppo di comando.
Il pannello operatore standard non consente alcun update del software del PumpDrive. Il**codice: 47 121 211** serve per ordinare il Software Service ed eseguire operazioni di parametrazione e sicurezza dei dati.

5.2 Pannello operatore grafico

Il pannello operatore è costituito da un display retroilluminato, tasti funzione, di navigazione e di esercizio, una spia LED e da un accesso all'interfaccia Service.
La visulizzazione sul display contiene informazioni importanti ai fini del funzionamento della pompa. Si possono richiamare dati sotto forma di testo e impostare dei parametri.
Con il parametro *Lingua* (*3-1-1-1*) si può selezionare la lingua die testi che appaiono sullo schermo.

LED di segnalazione:
Segnalatore a LED con
funzione semaforo

Display
(messaggi sotto
forma di testo)

Tasti funzione

Diagnosi

Esercizio

Impostazioni

Informazioni

Tasti di navigazione

in alto

Tasto Escape

in basso

Tasto Aiuto

Tasto OK

Tasti di funzionamento

Funzionamento
manuale

Off

Tasto funzione
programmabile

Funzionamento
automatico

Interfaccia per il Service

Esc OK ? Man Off Auto Func KSB

Fig. 8: Pannello operatore grafico del PumpDrive

5.2.1 Segnalatore a LED (funzione semaforo)

Il segnalatore indica lo stato di funzionamento del sistema di pompaggio.

LED di segnalazione:

- Rosso: indica la presenza di una o più segnalazioni di allarme
- Giallo: indica la presenza di una o più segnalazioni di avvertimento
- Verde: segnala il funzionamento privo di disturbi
- Verde segnala il funzionamento privo di disturbi
  Luce intermittente: indica che si sta utilizzando un pannello opertaore Advanced

5.2.2 Tasti funzione

Mediante i tasti funzione si accede direttamente agli elementi del primo livello di menù: Esercizio, Diagnosi, Impostazioni e Informazioni.

5.2.3 Tasti di navigazione

I tasti di navigazione permettono di spostarsi all'interno di un menù e di confermare le impostazioni.

In alto e in basso

- per spostarsi in alto o in basso nella scelta del menù oppure
- per aumentare o abbassare il valore numerico da inserire

Tasto Escape

- per cancellare/ripristinare un'impostazione (se non viene salvata l'impostazione risulta terminata)
- per passare al livello superiore del menù

Tasto OK

- Per confermare un'impostazione
- Per confermare la selezione di un menù
- per passare alla cifra successiva durante l'impostazione di un valore numerico

Tasto Aiuto

- per ogni voce del menù che viene selezionata si apre un messaggio di aiuto

5.2.4 Tasti di funzionamento

I tatsi di esercizio permettono di selezionare le modalità di esercizio "Automatico", "Manuale" oppure "Off".
I tasti die sercizio per l'impostazione delle modalità di funzionamento "Manuale" (**Man**) e "Off" (**Off**) si possono bloccare per impedire la variazione inaspettata o o inopportuna dello stato di funzionamento del PumpDrive.

Il tasto di funzionamento **Func** è un tasto programmabile e può essere utilizzato, fra le altre cose, anche per l'avviamento di un'impianto con più pompe (avviamento/spegnimento del sistema). In questo caso l'azionamento ferma e fa ripartire il sistema di pompaggio con più pompe ogni volta che la tensione di alimentazione si disattiva o si riattiva (modo di funzionamento Auto Stop). In alternativa il sistema di pompaggio con più pompe può essere avviato mediante l'ingresso digitale 2 (DI2) (morsetti P4:13, P4:15, vedi capitolo 6.4.9.3).

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-1-4-1	Attivare / disattivare il tasto**Man**	1 – Bloccato 2 – Abilitato	2
3-1-4-2	Attivare / disattivare il tasto**Off**		2
3-1-4-3	Occupare il tasto **Func**	1 – Nessuna funzione 2 – Modalità Stand-by 3 – Funzionamento PI 4 - Trip Reset 5 – Cambio della pompa 6 - Start/Off del sistema	1

Tabella 6: Parametro per l'impostazione die dati di esercizio

5.2.5 Display

Il display dispone di 6 righe e contiene le seguenti informazioni

No. del parametro.	Variante e pompa selezionata
Selezione menù principale	
Lista di selezione dei parametri	
Modo di funzionamento	Stato di funzionamento

Fig. 9: Visualizzazione della voce di menù selezionata

Display / Visualizzazione	Spiegazione	
Parametro no.	Visualizza il numero del parametro selezionato	
Variante e	A – HMI – C AA HMI C	 A = Advanced o B = Basic con pannello operatore Livello di accesso cliente
Pompa selezionata :	Pompa 1, Pompa 2 ... Pompa 6	
Seleziona menù principale	Esercizio Diagnosi Impostazioni Informazioni	
Lista di selezione dei parametri	Lista dei parametri selezionabili	
Modo di funzionamento	Man, Off, Auto	
Stato di funzionamento	Run, Stop	

Tabella 7: Visualizzazione della voce di menù selezionata

In alto a sinistra viene visualizzato sempre il numero del menù o del parametro in uso. Questo numero a quattro elementi corrisponde al percorso attraverso i livelli di menù e permette la ricerca rapida dei parametri (Capitolo 5.2.9 Visualizza e modifica parametri).
In alto a destra viene visualizzata la versione del PumpDrive e la pompa selezionata.
In basso a sinistra viene visualizzata la modalità di esercizio in essere per il PumpDrive selezionato: Man/Auto/off.
In basso a destra viene visulizzato lo stato di esercizio del PumpDrive selezionato.
In caso di anomalia o disturbo la segnalazione relativa appare nell'ultima riga, al posto della modalità e dello stato di funzionamento.

5.2.6 Interfaccia per il Service

L'interfaccia destinato ad operazioni di Service permette di collegarsi ad un PC/Notebook mediante uno speciale cavo di collegamento (USB – RS232). Il Software Service di PumpDrive permette di programmare e configurare il sistema di pompaggio senza dover ricorrere al gruppo di comando.
Da questo stesso interfaccia è possibile eseguire un update del Software del PumpDrive. Questa operazione è possibile solo con un pannello operatore grafico. Il **codice: 47 121 211** serve per ordinare il Software Service nell'esecuzione adatta per il cliente.

5.2.7 Struttura del menù

Livello 1	Livello 2		Livello 3		Livello 4
1 Esercizio	1-1	Esercizio	1-1-1	Esercizio	Livello parametri Per la descrizione dei parametri consultare i cap. 7
	1-2	Motore	1-2-1	Motore	
	1-3	Segnali	1-3-1	Processo	
			1-3-2	Ingressi-&Uscite	
	1-4	PumpDrive	1-4-1	Stato	
			1-4-2	Bus Local	
			1-4-3	Bus Diagnosi	
	1-5	Pompa	1-5-1	Misurazione Q *	
			1-5-2	Misurazione di potenza *	
			1-5-3	Stato della pompa *	
	1-6	Modulo LON	1-6-1	LON Input Netwo	
			1-6-2	LON Output Netw	
			1-6-3	LON Configurati	
2 Diagnosi	2-1	Storico degli allarmi	2-1-1	Storico degli allarmi	
	2-2	Preallarmi	2-2-1	Preallarmi	
	2-3	Allarmi	2-3-1	Allarmi	
	2-4	Op Logger	2-4-1	PumpDrive	
			2-4-2	Process Timer	
3 Impostazioni	3-1	Pannello	3-1-1	Impostazione di base	
			3-1-2	Set-up	
			3-1-3	Config. display.	
			3-1-4	Tastiera	
			3-1-5	Comandi Bfield	
			3-1-6	Password	
			3-1-7	Config. di rete.	
	3-2	PumpDrive	3-2-1	Impostazioni di base	
			3-2-2	Unità	
			3-2-3	Set-up	
	3-3	Carico e motore	3-3-1	Impostazione V/f	
			3-3-2	Dati del motore	
			3-3-4	Impost. avvio	
			3-3-5	Temp. motore	
			3-3-6	Rampe	
			3-3-7	Res Freq Bypass	
	3-4	Imp.spec.pompa	3-4-1	Misurazione Q/p	
			3-4-2	Compensaz. SP	
			3-4-3	Mod. Stand-by	
	3-5	Setpoint	3-5-1	Impostazione gen.	
			3-5-2	Setp.preselez.	
			3-5-3	Impost. Off Frq	
			3-5-4	Origine del setp.	
	3-6	Limite & Avv.	3-6-1	Limiti motore	
			3-6-2	Preallarmi motore	
			3-6-3	Preall. IN analog	
			3-6-4	Preall. carico	
			3-6-5	Preall. setpoint	
			3-6-6	All. retroazione	
	3-7	Digital IN/OUT	3-7-1	Digital IN 2-5	
			3-7-2	Digital OUT 1	
			3-7-3	Digital OUT 2	
	3-8	Analog IN/OUT	3-8-1	Mod. analog IO	
			3-8-2	Analog IN 1	
			3-8-3	Analog IN 2	
			3-8-4	Analog OUT 1	
	3-9	Regolatore PI	3-9-1	Processo reg. PI	
			3-9-2	Origine feedback	
	3-10	Comunicazione	3-10-1	Impostazione gen.	
	3-11	Impostaz. aggiuntive	3-11-1	Inverter switch	
			3-11-2	Trip	
			3-11-3	Reg lim corrente	
			3-11-4	Massimi valori di uscita	
			3-11-5	Impostaz PDrive	
	3-12	Adv Pump Ctrl	3-12-1	Misurazione Q *	
			3-12-2	Q_{min} val. limite *	
			3-12-3	Curve Q/P/H*	
			3-12-4	Protezione pompa *	
			3-12-5	Conf. Multipompe *	
4 Informazioni	4-1	Info PDrive	4-1-1	PDrive ID/LON Identificat	
	4-2	Pannello	4-2-1	Panel Ident	

* = solo PumpDrive Advanced

Tabella 8: Struttura del menù

5.2.8 Livelli di accesso

PumpDrive prevede diversi livelli di accesso per proteggere l'apparecchiatura da interventi involontari o non autorizzati sui parametri.

Livelli di accesso

Standard
L'utente ha accesso solo a pochi parametri, a meno che non si identifichi per poter accedere ad uno di questi livelli.

Cliente
Livello di accesso per l'utilizzatore esperto. Per accedere a tutti i parametri richiesti per la messa in funzione. L'accesso richiede l'immissione di una password al punto ***3-1-6-1*** Login. La password può essere modificata al punto ***3-1-6-4*** Password Cliente dopo aver digitato *0000* (password inserita dal costruttore in fabbrica). Se la protezione con immissione della password viene disattivata mediante il parametro ***3-1-6-5***, questo livello di accesso diventa un accesso standard. Preimpostazione effettuata dal costruttore in fabbrica.

Service
Livello di accesso per il personale addetto al Service. L'accesso a questo livello richiede l'inserimento della password al punto ***3-1-6-2*** Service Login.

Factory
Livello di accesso riservato solo al costruttore.

Nota: Se l'impostazione non viene confermata entro dieci minuti, il livello di accesso ritorna automaticamente su Standard.

5.2.9 Visualizza e modifica parametri

I numeri dei parametri contengono il percorso di navigazione per la ricerca semplice e rapida di un determinato parametro.
La prima cifra che compone il numero del parametro corrisponde al primo livello di menù e si può richiamare direttamente con i quattro tasti-funzione.

1 - Funzionamento

2-Diagnosi

3-Impostazioni

4-Informazioni

Le fasi successive avvengono con i tasti di navigazione.

Esempio: Parametri *3-3-2-5 Velocità di rotazione nominale*

Prima cifra del numero del parametro: *__3__-3-2-5*

Premere il tasto-funzione 3 per le Impostazioni. In alto a sinistra sul display appare ***3-1***.

Seconda cifra del numero del parametro: *3-__3__-2-5*

Modificare la visualizzazione ***3-1*** sul display (in alto a sinistra) andando con i tasti di navigazione su ***3-3*** e

confermare la selezione con OK.
In alto a sinistra del display appare ***3-3-1***.

Terza cifra del numero del parametro: *3-3-__2__-5*

Modificare la visualizzazione ***3-3-1*** sul display (in alto a sinistra) andando con i tasti di navigazione su ***3-3-2*** e

confermare la selezione con OK.
In alto a sinistra del display appare ***3-3-2-1***.

Quarta cifra del numero del parametro: *3-3-2-__5__*

Modificare la visualizzazione ***3-3-2-1*** sul display (in alto a sinistra) andando con i tasti di navigazione su ***3-3-2-5***e

confermare la selezione con OK.
Il parametro è stato raggiunto.

Per modificare il parametro è sufficiente premere una seconda volta il tasto OK.

L'inserimento dei valori numerici avviene una cifra per volta, da sinistra a destra.

Aumentare il valore

Diminuire il valore

La barra posta sopra l'area di immissione visualizza il valore impostato in quel momento rispetto alla gamma disponibile.

Confermare il valore selezionato con il tasto OK. Il cursore passa al punto successivo (secondo spazio da sinistra).

Eseguire le impostazioni appena descritte anche per gli spazi successivi

e salvare il nuovo valore premendo il tasto OK.

5.2.10 Monitoraggio

5.2.10.1 Valori di esercizio

Nel menù di avvio si possono memorizzare al massimo 20 valori di esercizio (parametro *3-1-3-1*).
Per la "Selezione 01" , ad esempio, si deve procedere come segue: premere il tasto OK, effettuare la selezione del parametro richiesto e premere OK per confermare.
Ricorrere ai tasti e per richiamare la visualizzazione dei diversi valori di esercizio nel menù di avvio.
In un sistema costituito da più pompe, i valori di esercizio possono essere visualizzati sul display del pannello master attivo solo se il PumpDrive è collegato ai Local-Bus di KSB.

1-1 Esercizio

Parametro	Descrizione
1-1-1-1	Intervallo complessivo di alimentazione di tensione [h]
1-1-1-2	Contatore delle ore di esercizio [h]
1-1-1-3	Contatore di kWh [kWh]
1-1-1-4	Numero degli avviamenti
1-1-1-5	Reset del contatore di kWh

Tabella 9: Valori di esercizio

1-2 Motore

Parametro	Descrizione
1-2-1-1	Potenza [kW]
1-2-1-2	Potenza [HP]
1-2-1-3	Tensione del motore [V]
1-2-1-4	Frequenza [Hz]
1-2-1-5	Corrente del motore [A]
1-2-1-6	Velocità di rotazione [$^1/_{min}$]

Tabella 10: Valori di esercizio per il motore

1-3-1 Segnali di processo

Parametro	Descrizione
1-3-1-1	Valore effettivo senza unità
1-3-1-2	Valore effettivo in %
1-3-1-3	Valore nominale senza unità
1-3-1-4	Valore nominale in %
1-3-1-5	Ingresso analogico 1 senza unità
1-3-1-6	Ingresso analogico 2 senza unità
1-3-1-7	Pressione P1
1-3-1-8	Pressione P2
1-3-1-9	Portata senza unità
1-3-1-10	Portata in %
1-3-1-11	Temperatura

Tabella 11: Valori di esercizio per i segnali di processo

1-3-2 Segnali di ingresso e di uscita
Mediante il parametro Segnali di Ingresso e di Uscita (*1-3-2*) è possibile visualizzare lo stato degli ingressi digitali/uscite relè :

valore visualizzato	Descrizione
1 hex	Ingresso digitale 1 attivo
2 hex	Ingresso digitale 2 attivo
4 hex	Ingresso digitale 3 attivo
8 hex	Ingresso digitale 4 attivo
16 hex	Ingresso digitale 5 attivo
32 hex	Ingresso digitale 6 attivo
256 hex	Relè 1 attivo
512 hex	Relè 2 attivo

Tabella 12: Valori di esercizio per segnali di ingresso e di uscita

Se vi sono diversi ingressi/relè attivi, i valori visualizzati vengono sommati. Es.:
- Relè 1 attivo 256 hex
- DI1 attivo 1 hex
- DI5 attivo 16 hex

Il valore visualizzato equivale 273 hex.

5.2.10.2 Segnalazioni
Tutte le funzioni di controllo e di protezione (capitolo 7) generano segnalazioni di preallarme e di allarme visualizzati con i LED giallo e rosso. Sull'ultima riga del display del pannello operatore appare la segnalazione ad intermittenza. In presenza di più segnalazioni viene visualizzata solo l'ultima. Gli allarmi hanno la priorità rispetto ai preallarmi.

E' possibile visualizzare tutte le segnalazioni in essere nel menù ***Diagnosi*** sotto *preallarmi* (***2-2-1***) e *allarmi* (***2-3-1***).

Eventuali informazioni circa allarmi e preallarmi possono essere commutate anche sulle uscite a relè (capitolo 7.8).

5.2.10.3 Reset e tacitazione degli allarmi
Quando la causa che ha generato un allarme non sussiste più, è possibile procedere alla tacitazione dell'allarme. Gli allarmi si possono tacitare singolarmente nell'elenco degli allarmi contenuto nel menù ***Diagnosi*** al punto *2-1* . Se si esegue un Reset, tutti gli allarmi vengono tacitati contemporaneamente. Per eseguire il reset è sufficiente premere il tasto OK dal pannello operatore; il reset è possibile dal menù di avvio. Quindi, è necessario premere più volte il tasto ESC per tornare al menù di avvio. Il processo di reset può avvenire anche mediante un ingresso digitale. Il costruttore predispone pertanto l'ingresso digitale 4 (capitolo 7.11).

La tacitazione di un segnale di allarme in alcune circostanze può comportare il riavviamento del sistema (capitolo).

La tacitazione degli allarmi può avvenire anche automaticamente (parametro *Trip Reset Mode 3-11-2-1*). Per questo parametro il costruttore ha predisposto la tacitazione automatica (capitolo Tabella 66, pagina 77).

Avviamento del motore dopo reset automatico del disturbo!

5.2.10.4 Storico degli allarmi

Lo storico degli allarmi si può richiamare nel menù ***Diagnosi***, al punto *2-1-1*. La visualizzazione riguarda gli ultimi allarmi.

Con i tasti di navigazione e

con il tasto OK è possibile selezionare la voce dell'elenco.
Il sistema visualizza le informazioni circa l'insorgere e l'eliminazione dell'allarme:

Visualizzazione	Spiegazione
C: HHHH:MM	Ore (H) e Minuti (M) dall'insorgere dell'allarme
G: HHHH:MM	Ore (H) e Minuti (M) dall'eliminazione dell'allarme

5.2.10.5 Elenco degli allarmi e dei preallarmi

Preallarmi				
Basic	Advanced	**Segnalazione**	**Spiegazione**	**Reazione del comando dell'azionamento**
x	x	Limitazione di corrente	Sovracorrente inammissibile	Riduzione della velocità di rotazione
x	x	FreqUsc troppo bassa	Frequenza di uscita inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	FreqUsc troppo alta	Frequenza di uscita superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	CorrUsc bassa	Corrente in uscita inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	CorrUsc alta	Corrente di uscita superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	Feedback Basso	Valore effettivo inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	Feedback Alto	Valore effettivo superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	Valore nom. basso	Valore nominale inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	Valore nom. alto	Valore nominale superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	Pot. troppo bassa	Potenza inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	Pot. troppo elevata	Potenza superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	IN1Analog Basso	Segnale sull'ingresso analogico 1 inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	IN1Analog Alto	Segnale sull'ingresso analogico 1 superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	IN2Analog Basso	Segnale sull'ingresso analogico 2 inferiore al limite minimo	Vedi par. 7.8
x	x	IN2 Analog Alto	Segnale sull'ingresso analogico 2 superiore al limite massimo	Vedi par. 7.8
x	x	Live Zero AI1	Interruzione del cavo Ingresso analogico 1 individuato	Vedi par. 7.8
x	x	Live Zero AI2	Interruzione del cavo Ingresso analogico 2 individuato	Vedi par. 7.8
x	x	Regolatore Timeout	Valore effettivo non tempestivo (solo per valori effettivi mediante bus di campo)	–
x	x	No PompaPrinc	Errore di cablaggio (solo per funzionamento con più pompe)	Service
x	x	Guasto di rete	Guasto di rete	Service
x	x	Motore i^2t	Sovracorrente inammissibile	Riduzione della velocità di rotazione
x	x	Temperatura IGBT	Sovratemperatura dell'elettronica di potenza	Spegnimento
x	x	Temp corpo	Temp. raffreddamento corpo inammissibile	Spegnimento
	x	Limite max. Q	Sovraccarico idraulico inammissibile	Vedi par. 7.8
	x	Limite min. Q	Carico parziale idraulico inammissibile	Vedi par. 7.8
x	x	No ID Local Bus KSB	La richiesta per l'ID del Local Bus KSB non è stata gestita	Service
	x	Stima di Q	La pompa in funzione sta lavorando al di fuori die valori impostati Q-H /P-Q oppure i valori inseriti non sono corretti.	Solo visualizzazione della segnalazione

Tabella 13: Avvertimenti

Le misure richieste per l'aliminazione die segnali di preallarme sono contenuti nel capitolo 10.

Segnali di allarme				
Basic	Advanced	**Segnalazione**	**Spiegazione**	**Reazione del comando dell'azionamento**
x	x	Cortocircuito	Controllo cortocircuito	Spegnimento
x	x	Sovracc. term.	PTC è scattato	Spegnimento
x	x	Low 24 V	Guasto alimentazione interna 24V	Spegnimento
x	x	Sovratemp. Drive	Sovratemp. Drive	Spegnimento
x	x	Bassa tensione	Bassa tensione inammissibile sulla rete	Spegnimento
x	x	Sovratensione	Bassa tensione inammissibile sulla rete	Spegnimento
x	x	Sovracorrente	Sovracorrente inammissibile	Vedi par. 7.8
x	x	Sovracorrente resistenza di decelerazione	Sovracorrente interna (ad es. per rampa troppo ripida)	Spegnimento
x	x	Stop & Trip	Errore che genera Stop & Trip	Spegnimento Stop & Trip
x	x	Temperatura interna non ammessa	Sovratemperatura sull'elettronica di comando	Spegnimento
x	x	Manca BinF	Manca file binario	Service
	x	Marcia a secco	Marcia a secco della pompa	Vedi par. 7.8
x	x	Blocco girante	Girante bloccata	Vedi par. 7.8
x	x	KSB-Local-Bus Init Fehler	Errore di inizializzazione Local-Bus KSB	Service
x	x	Nodo doppio	Due nodi con lo stesso ID sul Local-Bus KSB	Service
x	x	Errore di lettura	Errore di caricamento del file binario	Service
x	x	Errore di scrittura	durante il download di un set di parametri	Service
x	x	troppi BinF	Memoria insufficiente	Service
x	x	Errore di scrittura	Errore di scrittura	Service

Tabella 14: Segnali di allarme

Le misure per l'eliminazione die disturbi sono contenute nel capitolo 10.

6 Installazione

6.1 Luogo di installazione

Il luogo di installazione dovrebbe essere ben ventilato e non essere esposto all'azione diretta dei raggi solari e di agenti atmosferici. Prevedere uno spazio sufficiente per consentire smontaggio e ventilazione.

Attenzione L'aria scaricata da altre apparecchiature elettriche installate in prossimità non deve essere aspirata direttamente.

6.2 Condizioni ambientali

PumpDrive può essere impiegato a temperature comprese fra 0 °C e +50 °C. Il campo di temperatura ottimale è compreso fra 0°C e +40 °C.
Il ciclo vita del PumpDrive si abbrevia superando la temperatura media di +35°C/24 h oppure utilizzando il PumpDrive a temperature inferiori a 0°C oppure superiori a +40 °C. Ne deriverebbe anche una limitazione di potenza.
A temperature eccessive e inammissibili il PumpDrive si spegne automaticamente.
Le versioni standard del PumpDrive hanno una classe di protezione IP55 e sono adatte per essere montate in armadio di comando (CM), a bordo motore (MM) e a parete (WM).
Il PumpDrive può essere impiegato solo in ambienti che corrispondono alla classe di protezione suddetta.
Il comando dell'azionamento deve essere protetto da eventuali fattori di influenza ambientali, in particolare deve essere protetto da:

- polvere
- atmosfera satura di olio o agenti corrosivi
- polveri volatili di grosse dimensioni, capaci di ostruire i condotti di ventilazione
- agenti chimici o organici che depositandosi superficialmente possono compromettere gli isolamenti interni
- vapori gassosi
- materiali conduttori che possono influire sulle caratteristiche di funzionamento dei circuiti elettrici.
- ambienti caldo-umidi che favoriscono la condensa di acqua sulle parti raffreddate
- ambiente marino

Nel caso di installazione di PumpDrive in armadi condizionati, è necessario staccare l'alimentazione ed attendere la normalizzazione termica prima dell'apertura delle ante dell'armadio per evitare condensazioni..
Evitare che il flusso d'aria fredda del sistema refrigerante investa direttamente lo chassis del drive.

Attenzione L'umidità si condensa nei punti che si raffreddano rapidamente; qualora un flusso d'aria fredda investa direttamente il drive, nelle schede interne si può indurre condensazione, compromettendo il regolare funzionamento dell'azionamento.

Maneggiare l'apparecchio in modo tale da non danneggiare alcuna sua parte
Proteggere l'apparecchio da sollecitazioni generate in seguito a temperature troppo elevate, condensa, urti, ecc.
In caso di installazione all'esterno è necessario adottare misure adeguate per proteggere il PumpDrive dalla formazione di acqua di condensa in prossimità dei componenti elettronici o dall'esposizione a raggi solari troppo intensi.

6.3 Montaggio

A seconda del tipo di montaggio prescelto, è necessario ricorrere ad un adattatore o ad un kit di montaggio.

6.3.1 Montaggio a bordo motore

Nella versione MM il convertitore è già assemblato ad un motore normalizzato IEC grazie ad un adattatore. Il montaggio a bordo motore nel caso di sistemi di pompaggio esistenti avviene utilizzando gli adattatori seguenti. L'adattatore più appropriato (per motori Siemens) viene selezionato tramite la taglia del motore e la grandezza costruttiva. Gli adattatori sono adatti per motori Eff1 e Eff2 (ad eccezione delle dimensioni del motore 180M e 200L).

Grandezza del motore Siemens	Identificativo	
	Forma costruttiva V1 / V15	Forma costruttiva B3
71	47 117 519	47117519
80	47 117 520	Su richiesta.
90	47 117 521	47 117 522
100	47 117 511	47 117 515
112M	47 117 512	47 117 512
132S	47 117 513	47 117 513
160	47 117 514	47 117 514
180M Eff1	01 153 610	01 153 610
180M Eff2	47 117 516	47 117 516
200L Eff1	01 153 609	01 153 609
200L Eff2	47 117 517	47 117 517
225M	47 117 518	47 117 518

Tabella 15: Adattatore per motori Siemens per montaggio a bordo motore

Grandezza del motore Cantoni	Identificativo della forma costruttiva V1 / V15	Grandezza del motore Wonder	Identificativo
1,1 kW	47 121 167	0,37 / 0,55 kW	01 206 585
3,0 kW	47 121 166	0,75 / 1,10 kW	01 206 586
4,0 kW	47 121 165	1,50 / 2,20 / 3,00 / 4,00 kW	47 115 392
7,5 kW	47 121 164	5,50 / 7,50 kW	47 115 393
22 kW	47 121 163		
37 kW	47 121 162		

Tabella 16: Adattatore per motori Cantoni e motori Wonder per montaggio a bordo motore

6.3.2 Montaggio a parete

Per il montaggio a parete (WM) il kit richiesto per il montaggio è contenuto nell'estensione della fornitura.
Il PumpDrive dovrebbe aderire perfettamente alla parete per tutta la superficie in modo che le correnti d'aria possano passare attraverso il corpo di raffreddamento.

Grandezza costruttiva del PumpDrive	Numero identificativo del kit di montaggio
A + B	47 118 186
C + D	47 118 187

Tabella 17: Kit di montaggio per applicazione a parete

6.3.3 Montaggio in armadio di comando

Per il montaggio in armadio elettrico di comando (CM) il kit richiesto per il montaggio è contenuto nell'estensione della fornitura.

Grandezza costruttiva del PumpDrive	Numero identificativo del kit di montaggio
A + B	47 118 186
C + D	47 118 187

Tabella 18: Kit di montaggio per installazione in armadio elettrico di comando

Per poter garantire il raffreddamento sufficiente dell'apparecchiatura è necessario accertarsi durante il montaggio che l'apparecchiarura non si trovi in prossimità dell'aria di scarico di altre macchine. Inoltre è necessario rispettare le distanze minime indicate di seguito:

Distanza da altre apparecchiature in alto e in basso:	almeno 100 mm
Distanza laterale da altre paarecchiature:	almeno 20 mm

Il calore dissipato dal PumpDrive equivale ad un massimo del 5% della potenza nominale.

6.4 Collegamento elettrico

6.4.1 Generalità

L’utilizzatore o l’elettrotecnico deve assicurarsi che il collegamento di terra e i fusibili in dotazione all’apparecchio siano conformi alle disposizioni e agli standard nazionali e locali.

Poiché l’azionamento dispone di dispositivi di sicurezza propri (fra i quali il sistema di arresto elettronico per sovracorrente) non è necessario prevedere un salvamotore.
I salvamotori disponibili devono essere regolati ad un valore che sia almeno 1,4 volte la corrente nominale.
Il pannello operatore grafico consente di invertire il senso di rotazione del motore.
I collegamenti dei cavi devono avvenire solo tramite i fori passacavo disponibili, eventualmente doppi.
Trucioli metallici derivanti da fori supplementari possono causare un guasto dell’apparecchio.

Durante il collegamento dell’azionamento all’alimentazione di rete le parti costruttive dell’elemento di potenza sono collegate alla rete.

Dopo aver staccato la tensione di rete, attendere almeno 5 minuti (tempo di scarico dei condensatori) prima di iniziare un qualsiasi intervento su parti normalmente conduttrici di corrente.

L’azionamento è dotato di dispositivi elettronici di sicurezza che fermano il motore in caso di disturbo interrompendo l’alimentazione elettrica.

Preallarme nel caso di avviamenti involontari. A seconda del tipo di programmazione, l’eliminazione o la tacitazione di un disturbo può comportare il riavviamento automatico dell’azionamento.

E’ vietato aprire il coperchio del corpo! Il contatto con componenti sotto tensione all’interno del corpo può arrecare danni alle persone. In caso di comportamento contrario a tale prescrizione decadono i termini di garanzia.

Qualsiasi controllo sull’isolamento del motore e del cavo di alimentazione può essere effettuato solo dopo aver staccato i morsetti di collegamento del PumpDrive. Le parti costruttive del convertitore di frequenza non possono essere soggette a prove di rigidità dielettrica.

Attenzione All’uscita del PumpDrive non possono essere collegati diversi motori in parallelo. **Non è ammesso creare un collegamento diretto di ingresso/uscita fra la rete e i morsetti di collegamento del motore (Bypass).**

6.4.2 Scelta del cavo di collegamento

La scelta del cavo di collegamento dipende da diversi fattori, fra cui anche il tipo di collegamento.
I cavi non possono assolutamente essere posati sopra o in prossimità di superfici molto calde, a meno che non siano adatti a questo tipo di collocazione.
Nel caso di sistemi di comando mobili è necessario ricorrere a cavi elastici o perfino molto elastici.
I cavi devono essere impiegati secondo l’uso a cui sono destinati e si deve tenere conto delle prescrizioni del costruttore in termini di tensione nominale, intensità di corrente, temperatura di esercizio ed effetti termici.
I cavi destinati al collegamento di apparecchiature fisse devono essere più corti possibile e il collegamento a tali apparecchiature deve essere eseguito correttamente.

- I cavi per il collegamento di rete devono avere la sezione adeguata alla corrente di ingresso (Tabella 20).
- L’alimentazione di rete del PumpDrive deve prevedere tre fusibili ultrarapidi; la taglia dei fusibili deve corrispondere alle correnti di ingresso del PumpDrive.
- I cavi di comando devono essere costituiti da cavi schermati aventi una sezione minima di 0,5 mm^2.
  Sulla morsettiera P4 la sezione massima del cavo ammessa per il collegamento è di 0,75 mm^2. Sulla morsettiera P7 la sezione massima del cavo ammessa per il collegamento è di 1,5 mm^2.
- Il PumpDrive deve avere un collegamento di terra.
- Eseguire i collegamenti di messa a terra considerando che i cavi devono essere più corti possibile. Per i cavi di comando e di potenza si dovrebbe ricorrere a canaline di terra diverse.
- L’eventuale relè di rete deve essere dimensionato secondo il collegamento AC1, a cui si deve aggiungere il valore di corrente di taratura del PumpDrive impiegato; il risultato deve essere aumentato del 15%.
- Non posizionare il relè fra il motore e il comando dell’azionamento.

6.4.3 Lunghezze massimedel cavo del motore

Se il PumpDrive non viene montato a bordo del motroe di azionamento può essere necessario ricorrere a cavi di collegameto del motore più lunghi. Data la dispersione di questi cavi di potenza ci possono essere delle correnti di fuga ad alta frequenza lungo la messa a terra del cavo. La somma delle correnti di fuga e della corrente del motore può eccedere la corrente di taratura in uscita dal PumpDrive. Ne consegue che i dispositivi di protezione disattivano il PumpDrive.
A secondo della classe di potenza del PumpDrive, KSB consiglia di ricorrere ai seguenti cavi di collegamento del motore:

	PumpDrive ≤ 7,5kW (classe B)	PumpDrive > 7,5kW (classe A1)
Massima lunghezza del motore:	5 m	50 m
Capacità di dispersione del cavo:	≤ 5 nF	≤ 5 nF

Tabella 19: Lunghezze del cavo del motore

Se è necessario ricorrere ad un cavo di collegamento più lungo di quello sopra indicato, oppure se la capacità di dispersione del cavo eccede i valori suindicati è consigliabile interporre un filtro in uscita fra il PumpDrive e il motore di azionamento (vedi accessori). Questi filtri riducono la transduttanza delel tensioni di uscita del PumpDrive e ne limitano le vibrazioni.

6.4.4 Interruttoredifferenziale per correnti di guasto (FI)

Secondo quanto stabilito dalle norme DIN VDE 0160, un convertitore di frequenza trifase può essere collegato solo tramite **interruttori differenziali per correnti universali (FI)**; gli interruttori differenziali convenzionali possono non scattare o scattare non correttamente a causa di quote di corrente continua. In presenza di un collegamento fisso e un ulteriore collegamento di messa a terra (vgl. DIN VDE 0160) gli interruttori differenziali FI possono anche non essere prescritti.
I PumpDrive di grandezza A e B devono prevedere interruttori di protezione da correnti di guasto con 150 mA di corrente di taratura.
I PumpDrive di grandezza C e D devono prevedere interruttori di protezione da correnti di guasto con 300 mA di corrente di taratura.
La presenza di corrente di dissipazione elevata (>3,5 mA) e di un'installazione fissa permanente richiede un **collegamento a terra rinforzato** sul motore.

6.4.5 Indicazioni relative alla compatibilità elettromagnetica

Cavi schermati e canaline.
I disturbi emessi dal convertitore si diffondono in genere tramite il cavo di collegamento del motore.
Per evitare disturbi di radiofrequenza si propongono due provvedimenti:

- utilizzare cavi schermati per cavi di lunghezza >70 cm;
- utilizzare canaline di metallo (se non possono essere utilizzati cavi schermati) ricavate da un unico pezzo, con almeno 80% di copertura. Il lato in prossimità dell'azionamento deve essere collegato alla sbarra di terra nell'armadio di comando; separare i segnali di potenza da quelli di comando.

La prima soluzione è consigliabile in presenza di strumenti a potenza ridotta (sezione ridotta del cavo), mentre la seconda per tutti gli altri tipi di applicazione.
Il cavo schermato fa in modo che la corrente di fuga ad alta frequenza, che normalmente circola come corrente parassita dalla carcassa del motore a terra o fra i singoli cavi, segua un percorso obbligato attraverso la schermatura.

Attenzione:

- La schermatura del cavo deve essere costituita da un pezzo unico ed essere collegata a terra su entrambi i lati: tramite il corrispettivo morsetto di terra oppure tramite la sbarra di terra (non collegarla alla sbarra di terra nell'armadio di comando o alla sbarra di terra di comando).
- I cavi di comando devono essere posati ad una distanza minima di 0,3 dai cavi di potenza (alimentazione del motore o dell'azionamento). Prevedere canaline separate per i cavi di comando e di potenza.
- Se un incrocio fra il cavo di comando e il cavo di rete è inevitabile, realizzarlo con un angolo di 90°.
- La schermatura dei cavi di segnale – collegata sul lato azionamento – previene ulteriormente i disturbi da irradiazione. La schermatura deve essere collegata al collegamento di terra del segnale.
- Fra cablaggio e azionamento è necessario mantenere una distanza minima di 0,3 m.
- Per ottenere una schermatura migliore è necessario installare PumpDrive in un armadio di metallo.
- Se l'installazione avviene in armadio elettrico, i componenti di potenza devono essere disposti ad una distanza sufficiente dagli strumenti di controllo e di comando.
- Nel caso di applicazioni con lunghi cavi schermati di collegamento del motore è necessario prevedere ulteriori reattanze o filtri in uscita dall'azionamento per compensare le correnti di dispersione capacitive verso terra e per ridurre il gradiente di tensione sul motore. Questi accorgimenti favoriscono l'ulteriore attenuazione dei fenomeni di RFI.

Attenzione La sola applicazione di ferriti e reattanze non è sufficiente per soddisfare ai limiti imposti dalla norma relativa alla compatibilità elettromagnetica.

- L'utilizzo di un cavo schermato per il collegamento azionamento-motore può causare l'intervento di interruttori differenziali posti a monte del sistema per il controllo delle correnti di dispersione verso terra – generate dalla frequenza di modulazione. Accorgimenti: sostituire l'interruttore differenziale o ridurre il limite di sensibilità.

⚠ In presenza di cavi schermati con lunghezza superiore a 10 m verificare che la capacità parassita non induca eccessiva dispersione fra le fasi o verso terra per evitare l'eventuale blocco di PumpDrive.

In prossimità del collegamento elettrico il cavo schermato deve essere collegato tramite una morsettiera o una giunzione; .

6.4.6 Collegamento di rete e del motore

PumpDrive è disponibile nelle grandezze A, B, C e D . I cavi devono essere dimensionati in base alle indicazioni contenute nella Tabella 20.

Grandezza costruttiva PumpDrive		Potenza [kW]	Filettatura per				Corrente in ingresso[1)] [A]	Max. sezione del cavo [mm²]
			Cavo di rete	Cavo del sensore	Cavo del motore	Termistori a freddo		
A	.. 000K55 ..	0,55	M25	M16	M25	M16	1,9	2,5
	.. 000K75 ..	0,75					2,6	
	.. 001K10 ..	1,1					3,7	
	.. 001K50 ..	1,5					5	
	.. 002K20 ..	2,2					6,3	
	.. 003K00 ..	3					8,5	
B	.. 004K00 ..	4	M25	M16	M25	M16	10,5	2,5
	.. 005K50 ..	5,5					13,7	
	.. 007K50 ..	7,5					17,3	
C	.. 011K00 ..	11	M32	M16	M32	M16	26,5	10
	.. 015K00 ..	15					32,6	
	.. 018K50 ..	18,5					41	
	.. 022K00 ..	22					47,3	
D	.. 030K00 ..	30	M40	M16	M40	M16	68,3	35
	.. 037K00 ..	37					84	
	.. 045K00 ..	45					97,7	

1) Per l'impiego di impedenze di rete attenersi alle indicazioni contenute nella sezione specifica in Accessori e Opzioni!

Tabella 20: Collegamento di rete e del motore

⚠ I morsetti di attacco e i collegamenti a scatto della resistenza frenante (freno) non devono assolutamente essere aperti o toccati. La mancata osservanza di questa prescrizione può comportare danni a persone e cose.

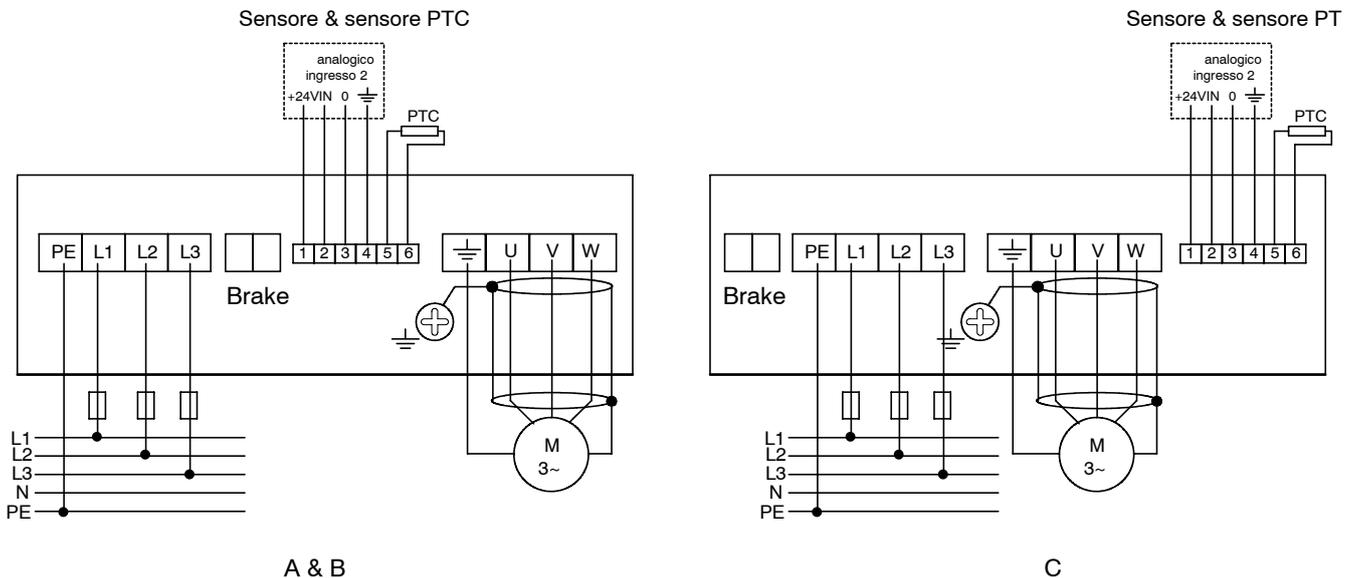



Fig. 10: Attacco di rete- e del motore delle grandezze ostruttive A & B e C

Gli attacchi dei sensori di rilevazione della temperatura del motore devono essere a norme IEC 664. Le parti soggette a tensione di alimentazione in prossimità del motore e il sensore devono avere un'isolamento doppio o rinforzato sui morsetti destinati all'attacco del PTC. Nelle apparecchiature a AC a 400/500 V AC l'isolamento rinforzato include un Kriech– und Luftstrecke da 8 mm. Se non è possibile eseguire l'attacco a norme è necessario procedere come segue:

- provvedere alle protezioni da contatto di tutti gli altri morsetti di ingressi e uscite. Non è ammesso eseguire un attacco ad altre apparecchiature.

  o

- Il sensore di temperatura deve essere separato dai morsetti con un relè a termistori a separazione galvanica.

Sensore & sensore PTC

analogico ingresso 2

+24VIN 0

PTC

1 2 3 4 5 6 | Brake | PE L1 L2 L3 | U V W

L1 L2 L3 N PE

M 3~

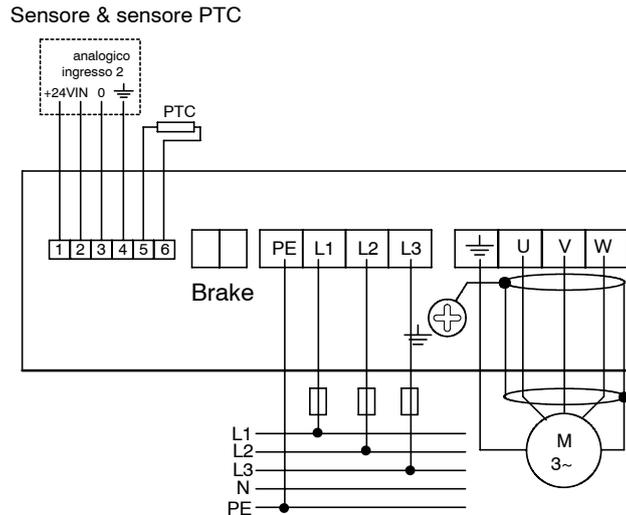



Fig. 11: Attacco di rete e del motore per la grandezza costruttiva D

6.4.6.1 Collegamento dei morsetti di potenza:

I morsetti di potenza sono disposti sotto il coperchio a V; Fig. 12.

Attenzione Qualsiasi intervento deve essere eseguito solo dopo aver staccato l’apparecchiatura dalla rete elettrica.

E’ vietato aprire il coperchio del corpo! Il contatto con componenti sotto tensione all’interno del corpo può arrecare danni alle persone. In caso di comportamento contrario a tale prescrizione decadono i termini di garanzia.

Rimuovere le viti con intaglio a croce che bloccano la copertura a L dei cavi di comando e togliere il coperchio; Fig. 12.
Rimuovere le viti con intaglio a croce che bloccano la copertura a V del collegamento del motore e del collegamento di rete e togliere il coperchio; Fig. 12.

Pos. 1: Rimuovere la copertura a L

Pos. 2: Togliere il coperchio del collegamento del motore e del collegamento di rete

Fig. 12: Rmuovere le coperture

Collegare il cavo di rete e il cavo del motore con i rispettivi morsetti, come indicato al capitolo 6.4.6 utilizzando i collegamenti filettati riportati nella Tabella 20; vedi Fig. 10e Fig. 11.
Prima di chiudere i coperchi assicurarsi che le guarnizioni alloggino correttamente nelle proprie sedi.

Nota Per garantire la classe di protezione IP55 è necessario stringere le viti del coperchio del vano di collegamento di rete e del motore con un momento di 1,2 Nm.

6.4.6.2 Collegamento PTC / sensore esterno

I cavi di comando per il sensore esterno e/o il termistore vengono collegati ai morsetti mediante i due collegamenti filettati intermedi; Fig. 10e Fig. 11.
Se il segnale del sensore deriva da una tecnica di conduttività di un livello superiore o da un SPS è necessario assicurarsi che si tratti esclusivamente di segnali a potenza separata.
Si può scegliere se collegare il sensore alla morsettiera di comando P7 (vedi anche il capitolo 6.4.9.4).
Questi due punti di collegamento non possono essere collegati in parallelo.

6.4.7 Attacco di terra

Il collegamento di messa a terra del PumpDrive deve essere eseguito in modo opportuno.
In presenza di più PumpDrive il collegamento a stella è il più adatto; Fig. 13.

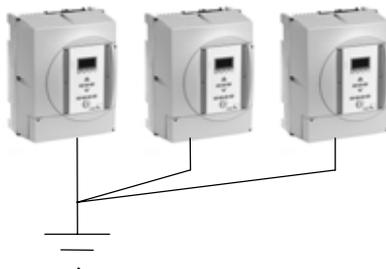



Fig. 13: Collegamento di messa a terra eseguito nel modo corretto

Inoltre è necessario tenere conto dei seguenti aspetti:

1. Per aumentare la prevenzione dei disturbi è necessario prevedere un'ampia superficie di contatto per i vari collegamenti di messa a terra.
2. Nel caso di installazione in armadio di comando, il collegamento di terra dell'azionamento richiede due sbarre di rame distinte (una per il cavo di rete e una per il cavo di comando) che abbiano grandezza e sezione adeguate, a cui collegare tutti gli attacchi di messa a terra dei cavi di comando e di potenza. Le sbarre vengono collegate al sistema di messa a terra tramite un unico punto. La messa a terra dell'armadio elettrico di comando avviene mediante il sistema di messa a terra della rete.

Alla sbarra di rete devono essere collegati:

- i collegamenti di terra del motore
- il corpo dell'azionamento
- le schermature dei cavi di rete, ecc..

Alla sbarra di comando devono essere collegate:

- le schermature dei cavi analogici di comando
- le schermature dei cavi dei sensori

Le sbarre relative ai cavi di comando non possono assolutamente essere esposte a correnti provenienti da circuiti di potenza perchè potrebbero essere fonte di disturbo.

6.4.8 Collegamento dei morsetti di comando

Attenzione Qualsiasi intervento deve essere eseguito solo dopo aver staccato l'alimentazione elettrica.

E' vietato aprire il coperchio del corpo! Il contatto con componenti sotto tensione all'interno del corpo può arrecare danni alle persone. In caso di comportamento contrario a tale prescrizione decadono i termini di garanzia.

I morsetti di comando sono disposti sotto il pannello o la copertura cieca. La rimozione dei morsetti deve avvenire come segue. Rimuovere le viti con intaglio a croce che bloccano il coperchio a L del cavo di comando e togliere il coperchio; Fig. 14.

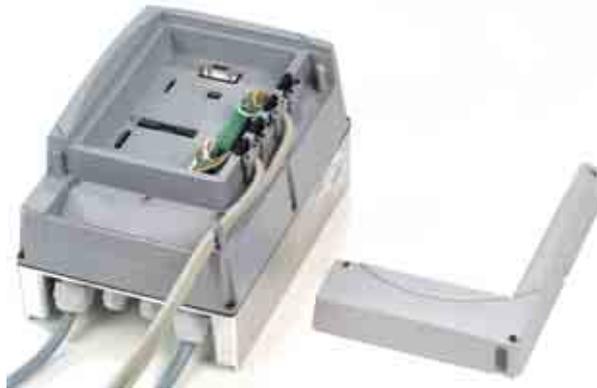



Fig. 14: Rimuovere il coperchio del cavo di comando

Rimuovere le viti di bloccaggio e togliere il pannello di comando o il coperchio.

Nota Per garantire la classe di protezione IP55 è necessario stringere le viti del pannello operatore o della copertura cieca con un momento di 0,5 Nm.

Rilevare la disposizione die morsetti di comando Fig. 15 oppure Tabella 22.
Il collegamento die morsetti di comando alla morsettiera P4 e P7 è limitata ai cavi che abbiano la seguente sezione:

morsetti di comando	cavi rigidi e flessibili	cavo flessibile con bussola finale
Morsettiera P4	0,2–1,5 mm^2	0,75 mm^2
Morsettiera P7	0,2–2,5 mm^2	0,25–1,5 mm^2

Tabella 21: Collegamento die morsetti di comando

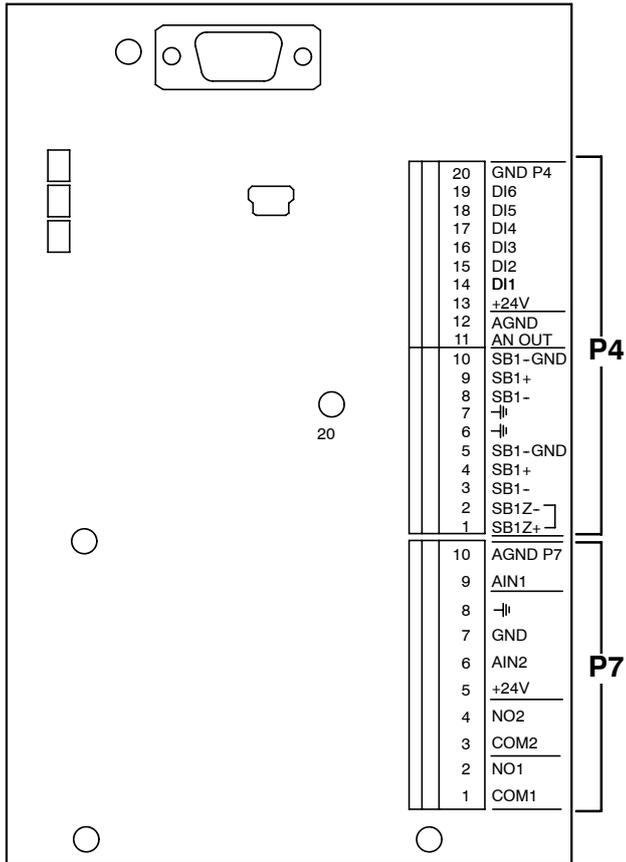



Fig. 15: Entrata / Uscita-dei morsetti di comando

Morsettiera P4			Morsettiera P7		
morsetto	**Segnale**	**Descrizione**	**morsetto**	**Segnale**	**Descrizione**
20	0V	Massa per +24 V	10	0V-AN	Massa per AIN1/2
19	DIG IN6	Ingresso digitale (15/28 V DC)	9	AN1-IN	Ingresso analogico 1* programmabile Impostazioni del costruttore Fonte del valore nominale 0-10 V o 0-20 mA
18	DIG-IN5	Ingresso digitale (15/28 V DC)	8	PE (ERDE)	Terra
17	DIG-IN4	Ingresso digitale (15/28 V DC)	7	0V	Massa per +24 V
16	DIG-IN3	Ingresso digitale (15/28 V DC)	6	AN2-IN	Ingresso analogico 2* programmabile Impostazioni del costruttore Fonte del valore nominale 0-10 V o 0-20 mA
15	DIG-IN2	Ingresso digitale (15/28 V DC)	5	+24 V	+24 V DCFonte di tensione max.. 200mA Carico
14	DIG-IN1	Ingresso digitale (15/28 V DC)	4	NO2	Chiuso a riposo "NO" Nr. 2 (250 V AC, 1 A)
13	+24 V	+24 V DC-Fonte di tensione, max carico 200 mA	3	COM2	Chiuso a riposo "NO" Nr. 2 (250 V AC, 1 A)
12	0V-AN	Massa per OUT AN	2	NO1	Chiuso a riposo "NO" Nr. 1 (250 V AC, 1 A)
11	AN OUT	Uscita analogica 0-10 V. Max carico 5 mA	1	COM1	Chiuso a riposo "COM" Nr. 1 (250 V AC, 1 A)
10	SB1-GND	Massa per Local Bus KSB			
9	SB1 +	Segnale del Local Bus KSB			
8	SB1 -	KSB-Local-Bus-Signal			
7	PE (TERRA)	Terra			
6	PE (TERRA)	Terra			
5	SB1-GND	Massa del Local Bus KSB			
4	SB1 +	Segnale del Local Bus KSB			
3	SB1 -	Segnale del Local Bus KSB			
2	SB1Z-	Collegamento per Local Bus KSB			
1	SB1Z+	Collegamento per Local Bus KSB			

Tabella 22: Disposizione die morsetti di comando

*) I segnali analogici da una scheda a monte dovrebbero essere staccati da PumpDrive a separazione galvanica, ad esempio con un amplificatore di separazione.

6.4.8.1 Ingressi digitali

Morsettiera P4, dal morsetto 13 al 20 (Fig. 15)
Il PumpDrive dispone di 6 ingressi digitali. Le funzioni degli ingressi digitali da 2 a 5 possono essere parametrate liberamente. Gli ingressi digitali da 1 a 6 vengono programmati obbligatoriamente dal costruttore.
Per attivare gli ingressi è necessario ricorrere al morsetto P413 (+24 V DC). Se si utilizza una fonte di tensione esterna 24 V DC, la massa di questa fonte deve essere collegata al morsetto P4:20.

6.4.8.2 Uscite relè

Morsettiera P7, dal morsetto 1 al 4 (Fig. 15)
La funzione die due relè esenti da potenziale (NO) possono essere programmati solo mediante il pannello operatore.

6.4.8.3 Ingressi analogici

Morsettiera P7, dal morsetto 5 al 10 (Fig. 15)
I segnali analogici da una scheda a monte dovrebbero essere staccati da PumpDrive a separazione galvanica, ad esempio con un amplificatore di separazione.
Se per gli ingressi analogici si ricorre ad una fonte esterna di tensione o di corrente, la massa dell'origine del setpoint o sensore viene messa sul morsetto P7:10. Quando il PumpDrive lavora come sistema di regolazione, la sorgente di tensione 24 V DC (morsetto P7 5 e 7) funge da alimentazione per il sensore del valore misurato. In alternativa, l'ingresso analogico 2 può essere collegato alla morsettiera di rete-motore-PTC. In questo caso gli ingressi non devono essere posizionati sui morsetti P7:6.

6.4.8.4 Uscita analogica

Morsettiera P4, morsetti 11 e 12 (vedi Fig. 15)
Il PumpDrive dispone di un'uscita analogica il cui valore può essere programmato dal pannello di comando in funzione degli ingressi digitali.

6.4.9 Funzionamento con più pompe

6.4.9.1 Kit dia ccessori DPM

Il kit di accessori DPM è disponibile per il funzionamento ridondante di pompe gemellari con modulazione della velocità di rotazione (es. Etaline Z PumpDrive) oppure di due pompe in parallelo con modulazione della velocità di rotazione. Il kit DPM (Modulo per Pompa Gemellare) è disponibile come parte di ricambio a parte.
Il kit DPM può essere utilizzato solo con il pannello operatore standard per la versione PumpDrive Basic. Non è utilizzabile invece con la copertura cieca oppure con il pannello operatore grafica.

	Pannello operatore		
Pump Drive	**Copertura cieca**	**Standard**	**Grafica**
Basic		X	
Advanced	n.v.	n.v.	

n.v. = non disponibile

Scopo della fornitura del kit di accessori DPM (01 131 684):

Quantità	Componenti	Utilizzo	Identificativo	Parti di ricambio
2	Modulo per pompa gemellare (DPM)	Modulo di comunicazione per la trasmissione dati mediante KSB-Local-Bus	47 121 257	X
1	Cavo modulo CAN (ciclamino)	Tramissione dati fra i due PumpDrive tramite KSB-Local-Bus	01 131 429	X
1	Cavo di comando (grigio)	Trasferimento del segnale di misurazione del sensore per la pressione differenziale al secondo PumpDrive	01 131 430	X
1	Resistenza 500 Ω	Trasfromazione del segnale misurato 4–20 mA (corrente) dal sensore per la pressione differenziale in valore di tensione 0–10 V DC	11 270 044	X
2	Ponticelli	Attivazione degli ingressi digitali DI1 e DI6 con 24 V DC sui due PumpDrive	11 314 428	X
3	Giunzione del cavo		01 114 578	
1	Manuale di istruzioni PumpDrive DPM		Vedi documentazione	

Tabella 23: Estensione della fornitura del kit di accessori DPM

6.4.9.2 Bus Local KSB

In un sistema costituito da più pompe, i PumpDrive devono essere collegati mediante un Local Bus interno KSB con cui gli azionamenti possono comunicare fra di loro e col quale il Master può gestire gli azionamenti Slave collegati. In un sistema costituito da più pompe ci possono essere non più di 6 PumpDrive.
Il Local Bus KSB è costituito da tre cavi di segnale SB1–, SB1+ e SB1-GND che vengono fatti passare da un PumpDrive all'altro.
Il Local Bus KSB sul primo e sull'ultimo PumpDrive deve essere chiuso con una resistenza costituita da un ponticello fra il morsetto 1 e 2 della morsettiera P4 (vedi Fig. 16).
Se il primo o l'ultimo PumpDrive è provvisto di pannello operatore grafico il ponticello è superfluo.
I due interruttori DIP sul retro del pannello operatore grafico (PumpDrive 2) devono trovarsi su "Off" per disattivare la resistenza del Bus Locale interno KSB.
Come cavo di collegamento è opportuno utilizzare almeno un cavo schermato tripolare con i conduttori intrecciati a due a due.

Morsettiera P4, dal morsetto 1 al 10 (vedi Fig. 15)

Attaccod el cavo di collegamento	Morsettiera: morsetto	Segnale
SB1–	P4: 3 e 8	Segnale del Local Bus KSB
SB1+	P4: 4 e 9	KSBSegnale del Local Bus KSB
SB1–GND	P4: 5 und 10	KSB-Local-Bus-Signal

Tabella 24: KSB-Local-Bus

Master-Slave
(1 pompa Master, 2 pompe Slave)

PumpDrive 1
(senza pannello operatore grafico)

PumpDrive 2
(con pannello operatore grafico Advanced)

PumpDrive 3
(senza pannello operatore grafico)

Master-Aux-Master-Slave
(1 pompa Master, 1 pompa Master/Slave, 1 pompa Slave)

PumpDrive 1
(con pannello operatore grafico Advanced)

PumpDrive 2
(con pannello operatore grafico Advanced)

PumpDrive 3
(senza pannello operatore grafico)

SB1_GND 10
SB1+ 9
SB1– 8
7
6
SB1_GND 5
SB1+ 4
SB1– 3
SB1Z– 2
SB1Z+ 1
P4

Fig. 16: KSB-Local-Bus-Cablaggio per funzionamento Master-Slave e funzionamento Master-Aux-Master-Slave

6.4.9.3 Ingressi digitali

Attenzione Le pompe si mettono in funzione non appena l'ingresso digitale 2 viene alimentato a 24V e i PumpDrive vengono avviati con un funzionamento automatico.

Con qualsiasi PumpDrive applicato ad un sistema costituito da più pompe, gli ingressi digitali 1 e 6 devono essere a 24 V. Per avviare il sistema costituito da più pompe, l'ingresso digitale 2 del PumpDrive con pannello operatore Advanced deve avere un contatto a riposo a 24V.
I due interruttori DIP sul retro del pannello operatore grafico (PumpDrive 2) devono trovarsi su "Off" per disattivare la resistenza del Bus Locale interno KSB.

Nota In presenza di più pompe, la funzione Start/Off sistema" del tasto Func può essere impiegato come alternativa allo start del sistema dall'ingresso digitale 2.

Morsettiera P4, dal morsetto 13 al 19 (vedi Fig. 15)

Attacco	Morsettiera: morsetto	Segnale
Ingresso digitale 1	P4:14	24 V
Ingresso digitale 6	P4:19	24 V
Ingresso digitale 2	P4:15	24 V per l'avvio
24V	P4:13	–

Tabella 25: Ingressi digitali

Master-Slave
(1 pompa Master, 2 pompa Slave)

Master-Aux-Master-Slave
(1 pompa master, 1 pompa Master/Slave, 1 pompa Slave)

PumpDrive 1 (senza pannello operatore grafico)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4

PumpDrive 1 (con pannello operatore Pannello operatore grafico)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4 — Avvio del sistema

PumpDrive 2 (con pannello operatore grafico Advanced)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4 — Avvio del sistema

PumpDrive 2 (con pannello operatore grafico Advanced)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4 — Avvio del sistema

PumpDrive 3 (senza pannello operatore grafico)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4

PumpDrive 3 (senza pannello operatore grafico)

GND 20, DI6 19, DI5 18, DI4 17, DI3 16, DI2 15, DI1 14, +24V 13, AGND 12, AN-OUT 11 — P4

Fig. 17: Cablaggio degli ingressi digitali con funzionamento Master-Slave e funzionamento Master-Aux-Master-Slave.

6.4.9.4 Attacco del sensore Master//Aux-Master

Se il segnale del sensore deriva da una tecnica di conduttività di un livello superiore o da un SPS è necessario assicurarsi che si tratti esclusivamente di segnali a potenza separata.

Nel caso di avaria del pannello Master attivo, il pannello Master aus. Interviene assumendo le funzioni di regolazione dell'impianto. Pertanto, al fine di poter garantire l'alimentazione di tensione al sensore in caso di avaria della pompa principale, è necessario collegare il sensore in parallelo agli altri due azionamenti. Se viene impiegato un sensore con un segnale 4..20 mA, è necessario prevedere una resistenza da 500-Ohm fra i morsetti P7:6 e 7.

3-Sensore conduttore

2-Sensore conduttore

PumpDrive 1
(con pannello operatore grafico Advanced)

PumpDrive 2
(con pannello operatore grafico Advanced)

PumpDrive 3
(senza pannello operatore grafico)

ABNG P7 10
AIN1 9
8
GND 7
AIN2 6
+24V 5
NO2 4
COM2 3
NO1 2
COM1 1
P7

3 conduttori Sensore 4-20 mA

2 conduttori Sensore 4-20 mA

500 Ω

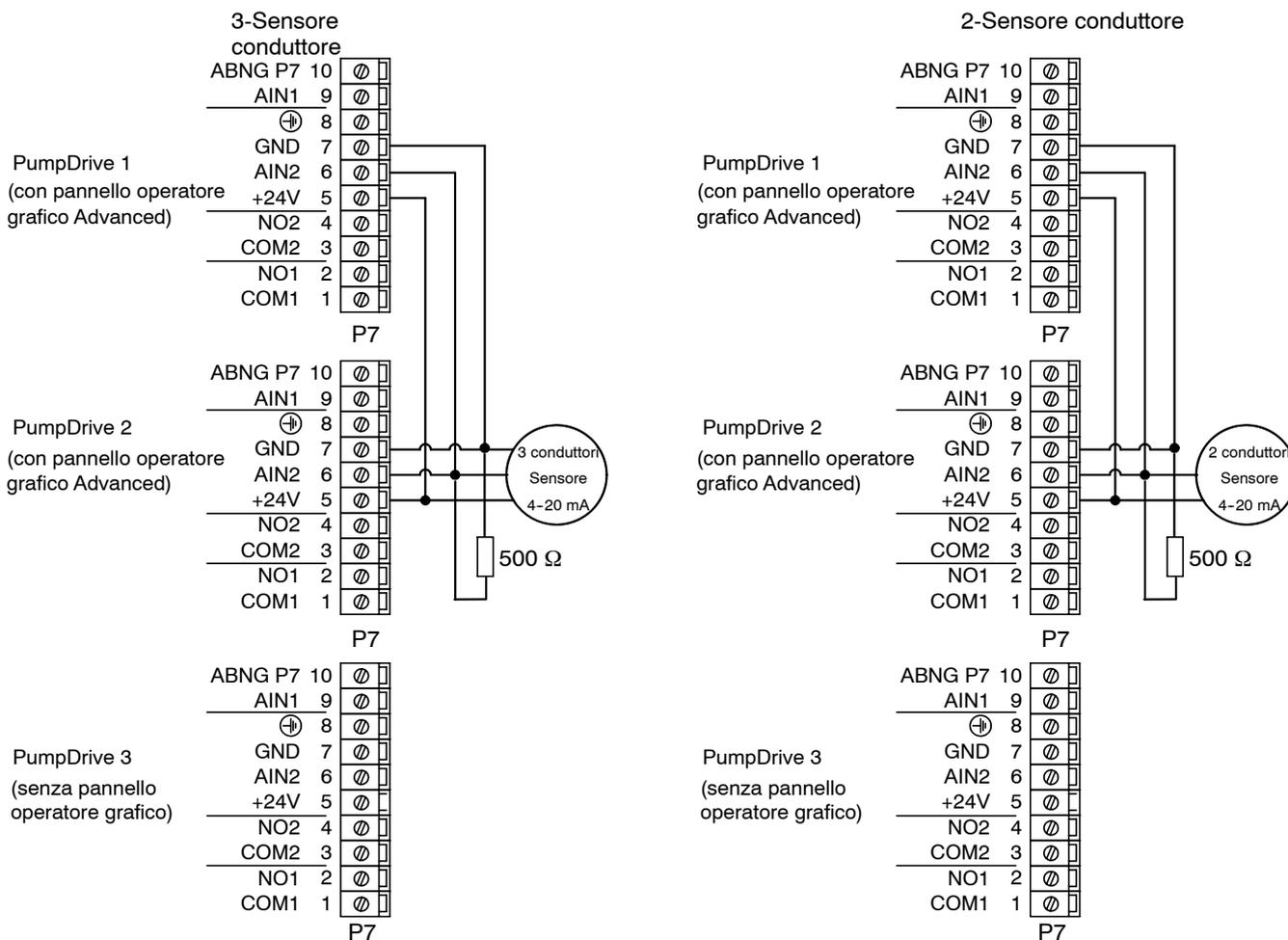



Fig. 18: Esempio di collegamento di un sensore a 3 conduttori e di un sensore a 2 conduttori in un sistema Master-Aux-Master

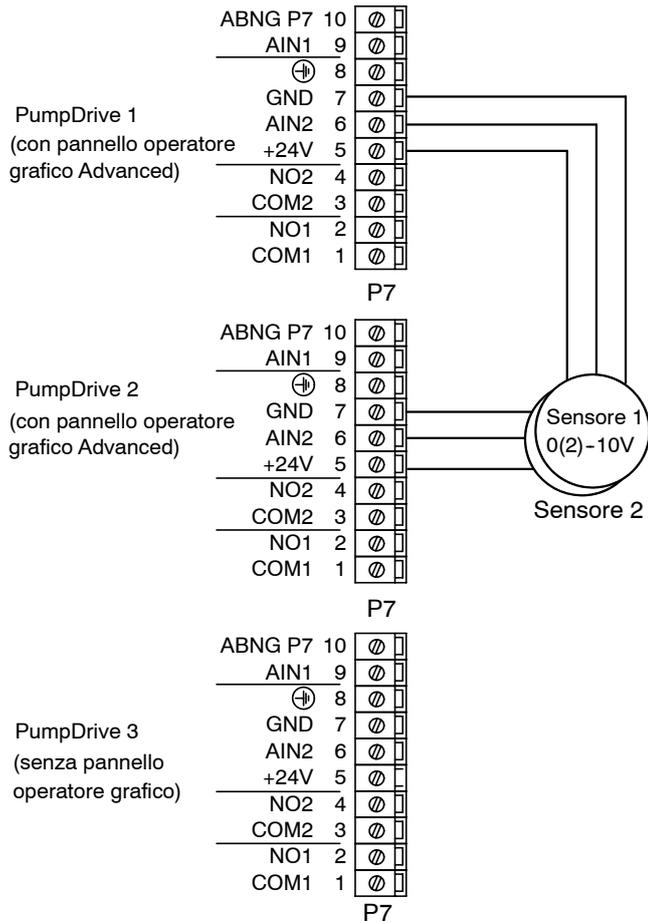



Fig. 19: Esempio di collegamento di due sensori distinti inseriti in un sistema Master-Master aus.

6.4.10 Pannello operatore

Attenzione **Il pannello operatore deve essere rimosso e ricollegato solo se l'alimentazione elettrica è staccata.** Il pannello operatore contiene elementi a rischio elettrostatico! Prima di eseguire qualsiasi intervento sul pannello operatore, il personale addetto deve scaricare eventuali cariche elettrostatiche.

Il pannello operatore può essere ruotato in base alla posizione di montaggio prescelta.

Versioni disponibili del pannello operatore

Standard ruotato di 180°

Fig. 20: Versioni disponibili del pannello operatore

Rimuovere le viti di fissaggio del pannello operatore e staccarlo.
Sulla parte posteriore del pannello operatore si trova la scheda CPU inserita nella spina 1, vedi Fig. 21.
Se il pannello è ruotato di 180 gradi, l'interfaccia CPU deve essere montata sul connettore 2 (Fig. 23).

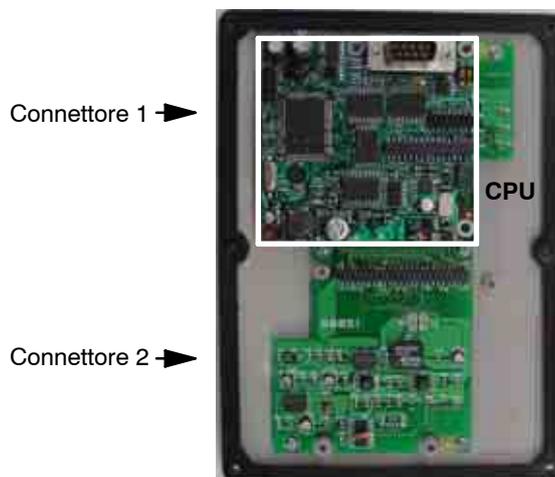



Fig. 21: Pannello operatore in esecuzione standard

Rimuovere l'interfaccia CPU dopo aver allentato le viti.

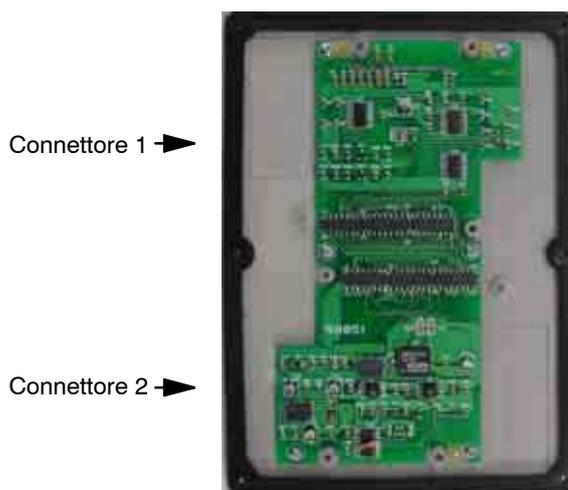



Fig. 22: Retro del pannello operatore senza interfaccia CPU

L’interfaccia CPU viene ruotata di 180° e fissata al connettore 2.

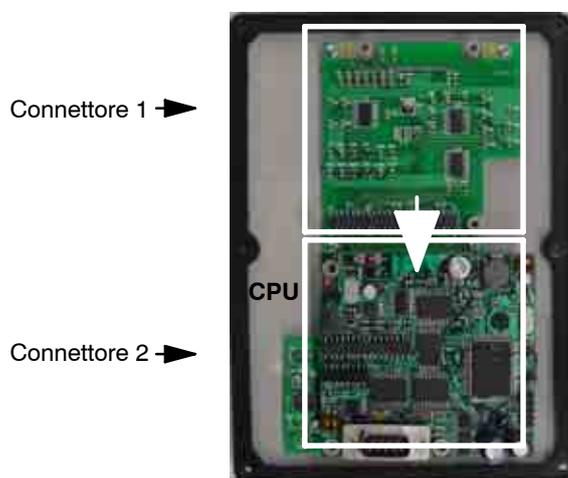



Fig. 23: Interfaccia CPU fissata al connettore 2

A questo punto si può ruotare il pannello completo di 180° e montarlo sul PumpDrive.

6.4.10.1 Montaggio del pannello operatore standard

Prima di procedere all’installazione del pannello operatore standard, è necessario assicurarsi che gli 24 V, GND

Inoltre, ci si deve accertare che il PumpDrive sia disinserito e assicurato contro eventuali avviamenti involontari.
Allentare le viti di fissaggio del coperchio cieco/pannello operatore grafico e rimuovere il coperchio/pannello.
Collegare le estremità libere dei cavi del pannello operatore standard alla morsettiera attenendosi alle seguenti istruzioni:

- cavo rosso 24 V (morsetto P4:13)
- cavo nero GND (morsetto P4:20)

Collegare il mini-attacco USB del pannello operatore al mini-attacco USB del PumpDrive (Fig. 24).
Posizionare il pannello standard e serrare le viti.

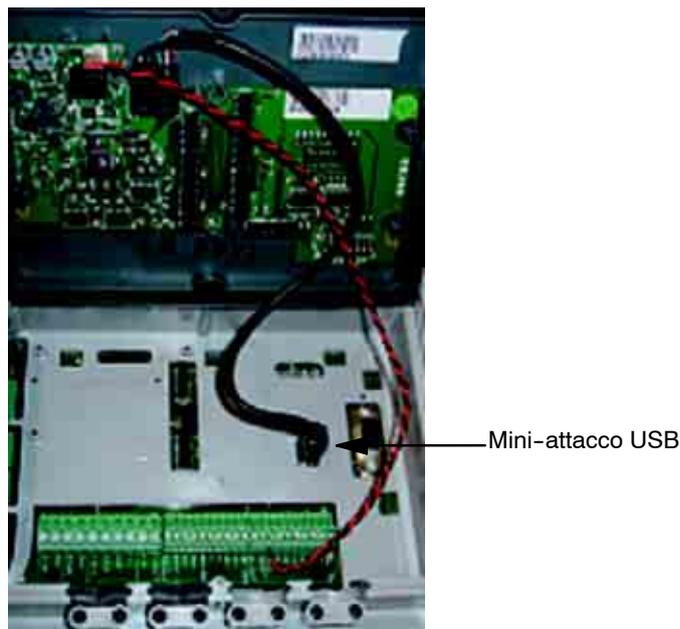



Fig. 24: Collegamento del pannello operatore standard

6.4.11 Installazione dell'interfaccia a bus di campo

L'interfaccia a bus di campo può essere rimossa e montata solo dopo aver staccato l'alimentazione elettrica.
L'interfaccia a bus di campo viene fissata al connettore inferiore (Fig. 25) nel PumpDrive.
Il montaggio dell'interfaccia è sempre uguale, indipendentemente dal tipo di modulo che viene impiegato (LON, Profibus).

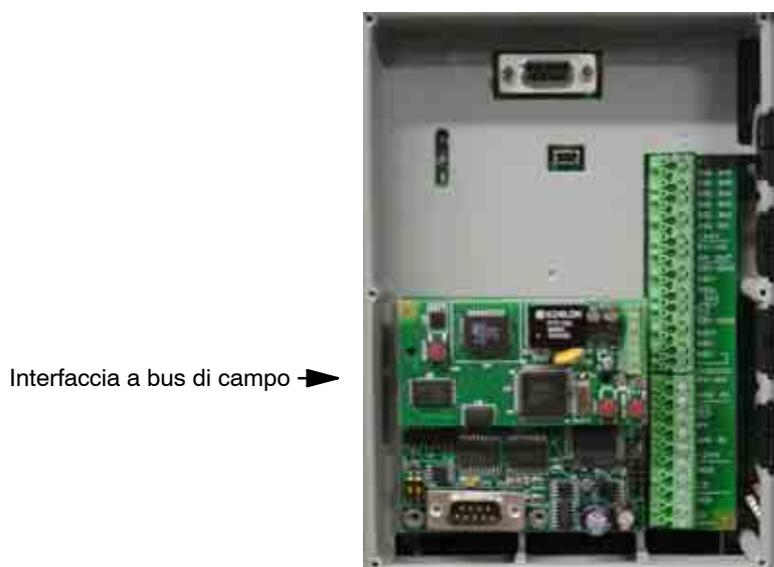



Fig. 25: PumpDrive con interfaccia a bus di campo, esempio con interfaccia LON

L'interfaccia LON e Profibus richiede l'impiego di cavi schermati per una schermatura ad alta frequenza; il montaggio deve avvenire in modo da rispondere ai requisiti stabiliti dalla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica.
Si può ricorrere al tipo di cavo descritto di seguito:
min. 0,5 mm AWG 24 (z. B. G–Y(st) Y 2x2x0,8 mm^2)
E' consigliabile mantenere una distanza minima di 200 mm dagli altri cavi elettrici. Non usare tensioni di alimentazione diverse nello stesso cavo (es. 230 V di allarme 24 V di avvio).
Attenersi alle norme locali vigenti.

6.4.12 Installazione di impedenze di rete

Le correnti di rete in ingresso I_n indicate nella Tabella 20 rappresentano solo valori indicativi riferiti al funzionamento nominale dell'azionamento. In realtà questi valori possono variare in relazione al valore attuale dell'impedenza di linea. In questo modo se si ha una bassa impedenza, le correnti saranno più elevate.

Oltre alle impedenze di rete incorporate nel PumpDrive (comprese nel campo di potenza fino a 45 kW inclusi), è possibile ricorrere ad impedenze di rete esterne al fine di limitare le correnti di rete in ingresso. In questo caso le impedenze esterne vanno scelte in base alla Tabella 94, pagina 99
Le impedenze di rete servono inoltre per ridurre gli effetti della rete e per migliorare il fattore di potenza.
Si tenga conto dell'ambito di validità stabilito in base alle norme DIN EN 61000-3-2.

7 Messa in funzione

Prima della messa in funzione e dell'allacciamento alla rete elettrica di alimentazione è necessario soddisfare alle seguenti condizioni.

 La tensione elettrica può causare pericoli mortali!

- Prima di iniziare qualsiasi intervento elettrico o meccanico è necessario che l'apparecchiatura venga staccata adeguatamente dalla rete elettrica di alimentazione e che venga messa in protezione.
- Non sono ammessi interventi sull'unità di comando mentre è collegata alla rete di alimentazione.
- Prima di eseguire qualsiasi controllo dell'isolamento sul motore e sui cavi è necessario sganciare l'apparecchiatura e assicurarla da qualsiasi avviamento involontario.
- Sull'apparecchiatura non possono essere eseguiti controlli relativi alla resistenza dielettrica.
- La misurazione di tensione deve essere eseguita con uno strumento di misura avente isolamento sufficiente e limitazione di scala.

Attenzione Danni generati durante il trasporto!

- E' necessario assicurarsi che
  - la pompa sia disaerata e riempita con il liquido da convogliare
  - che il liquido all'interno della pompa venga convogliato nel senso predisposto al fine di evitare un funzionamento generatorisch dell'apparecchiatura
  - che un avviamento involontario del gruppo pompa non arrechi danni a persone e cose;
  - i carichi capacitivi, quali la compensazione della corrente reattiva, devono essere collegati alle uscite dell'apparecchiatura
  - la tensione di rete corrisponda al campo ammissibile per l'apparecchiatura
  - i cavi di potenza e di comando dell'apparecchiatura siano collegati e cablati correttamente. Qualsiasi allacciamento o la necessità di eventuali programmazioni devono essere eseguiti da personale specializzato e qualificato
  - tutti gli scatti e i comandi di lancio che possono avviare l'apparecchiatura sono stati disattivati (vedi ingresso digitale 1 per il funzionamento della singola pompa e gli ingressi digitali 1 e 2 per il funzionamento con più pompe)
  - il modulo di potenza dell'apparecchiatura non sia sotto tensione
  - le uscite dell'apparecchiatura non siano collegate in parallelo
  - gli ingressi e le uscite non siano collegate direttamente
- il carico esercitato sull'apparecchiatura o sul gruppo pompa non sia superiore alla potenza nominale ammissibile.
- la messa in funzione dell'apparecchiatura, se inserita in un sistema costituito da più pompe, venga eseguita secondo i capitoli 6.4.9, 6.4.9.4 e7.5.

Al fine di chiarire meglio le diverse correlazioni, questo capitolo illustra anche le relazioni fra i singoli parametri.
Se il livello di accesso ad un parametro non viene espressamente specificato, si tratta sempre del livello di accesso „Cliente". Per ulteriori informazioni circa livello di accesso e password consultare il paragrafo 5.2.8 "Livelli di accesso".

Elenco dei parametri per la scelta della lingua e dei livelli di accesso:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Accesso	Unità dell'albero
3-1-1-1	Lingua		Cliente	
3-1-6-1	Accesso consentito dopo immissione della password cliente		Standard	
3-1-6-2	Accesso consentito dopo l'immissione della password Service		Standard	
3-1-6-4	Immissione della password per livello di accesso cliente		Cliente	
3-1-6-5	Livello di accesso ai parametri cliente protetto da password	1 – bloccato 2 – rilasciato	Standard	1

Tabella 26: Parametri di selezione della lingua e dei livelli di accesso

7.1 Funzionamento con una sola pompa

7.1.1 Impostazione dei parametri del motore

PumpDrive-Montaggio a bordo motore (MM):
I parametri del motore vengono preimpostati dal costruttore in fabbrica.

PumpDrive-Montaggio in armadio elettrico di comando (CM) oppure a parete (WM):
I parametri del motore impostati dal costruttore in fabbrica devono essere confrontati con le indicazioni riportate sulla targhetta costruttiva, e se necessario adeguati.
Una volta consegnato (impostazione di fabbrica), PumpDrive può essere messo in funzione con un motore Siemens a 4 poli.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-3-2-1	Potenza nominale	0,55..45 [kW]		In funzione della grandezza costruttiva
3-3-2-2	Tensione nominale	342..528 [V]		
3-3-2-3	Frequenza nominale	45..65 [Hz]		
3-3-2-4	Corrente nominale	0,1..999 [A]		
3-3-2-5	Velocità di rotazione nominale	300..3600 [1/min]		
3-3-2-6	Cos.Phi nominale			
3-3-5-1	Attivazione/disattivazione del salvamotore termico PTC	1 – senza protezione 2 – protezione PTC		2
3-6-1-1	Senso di rotazione del motore	1 – senso orario 2 – senso antiorario		1
3-6-1-2	Valore del limite inferiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-6-1-3	Valore del limite superiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-5-3-4	Frequenza di uscita nel funzionamento manuale	0..100 [%]	*3-11-4-1*	0
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 27: Parametri del motore

7.1.2 Adattamente del PumpDrive alla pompa (solo con PumpDrive Advanced)

Per adattare il PumpDrive alla pompa di riferimento è necessario impostare i seguenti parametri ricavabili dalla documentazione della pompa.
Quando vengono utilizzate pompe multistadio, è necessario assicurarsi che i valori di potenza impostati dal parametro *3-12-3-21* al *3-12-3-27* corrispondano alla potenza totale assorbita dalla pompa. Se necessario, va tenuto in considerazione il numero degli stadi e la curva caratteristica.

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Impostazione
3-12-3-1	Vel rot nom pompa	0	0	0	9999	1/min	
3-12-3-2	Rho 10	1000	1000	0	9999	kg/m^3	
3-12-3-3	Numero di stadi	1	1	0	100		
3-12-3-4	Q_{opt}	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-5	Q_{min}	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-6	Q_{max}	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-7	Q_0	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-8	Q_1	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-9	Q_2	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-10	Q_3	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-11	Q_4	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-12	Q_5	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-13	Q_6	0	0	0	9999	m^3/h	
3-12-3-14	H_0	0	0	0	9999	m	
3-12-3-15	H_1	0	0	0	9999	m	
3-12-3-16	H_2	0	0	0	9999	m	
3-12-3-17	H_3	0	0	0	9999	m	
3-12-3-18	H_4	0	0	0	9999	m	
3-12-3-19	H_5	0	0	0	9999	m	
3-12-3-20	H_6	0	0	0	9999	m	
3-12-3-21	P_0	0	0	0	999	kW	
3-12-3-22	P_1	0	0	0	999	kW	
3-12-3-23	P_2	0	0	0	999	kW	
3-12-3-24	P_3	0	0	0	999	kW	
3-12-3-25	P_4	0	0	0	999	kW	
3-12-3-26	P_5	0	0	0	999	kW	
3-12-3-27	P_6	0	0	0	999	kW	

Tabella 28: Parametri per l’adeguamento del PumpDrive alla pompa

7.2 Funzionamento manuale mediante pannello operatore

I **pulsanti del pannello operatore hanno le seguenti funzioni.**
Dopo una caduta di rete è necessario riavviare il funzionamento manuale.

Pannello operatore standard

Se prima si trovava nella modalità OFF oppure Auto-Stop, l'azionamento funziona al limite inferiore della frequenza del motore. Se prima della commutazione l'azionamento si trova nella modalità Auto-Run, acquisisce la velocità di rotazione di quel momento. Impostare la velocità di rotazione secondo quando indicato al capitolo 5.1.3.2.

L'azionamento si spegne.

L'azionamento funziona in Automatico.

Pannello operatore grafico

Se prima si trovava nella modalità OFF oppure Auto-Stop, l'azionamento funziona *al limite inferiore della frequenza del motore* (*3-6-1-2*). Se prima della commutazione l'azionamento si trova nella modalità Auto-Run, acquisisce la velocità di rotazione di quel momento.

Con funzionamento in manuale la schermata passa sulla frequenza in uscita. Il valore aggiornato si può visualizzare anche con il parametro *Impost FrqUsc Man* (*3-5-3-4*). La frequenza attuale di uscita del PumpDrive viene espressa in valori percentuali rispetto a 50 Hz.

Variazione die parametri. In questo caso sid eve tenere conto che la velocità di rotazione può variare solo fra il limite minimo e massimo impostato.

L'azionamento si spegne.

L'azionamento funziona in Automatico.

7.3 Funzionamento con comando diretto

Con la modalità di esercizio ”a comando diretto”, PumpDrive converte il valore nominale preimpostato nella velocità corrispondente del motore. Il regolatore di processo è disattivato.
L’azionamento parte in modalità automatica se l’ingresso digitale 1 è alimentato a 24 V DC (morsettiera P4:13/14).
Lo schema elettrico si trova al capitolo 13.3 (esempi di allacciamento).

Funzione	Apparecchiatura	Setpoint	Campo di regolazione
Setpoint del valore nominale	Morsettiera P7	Ingresso analogico 1 (P7:9/10)	5–10 V DC ≙ 25–50 Hz
	Grafik-Pannello operatore grafico	Valore nominale programmabile (*3-5-2-1*)	50–100% ≙ 25–50 Hz
	Pannello operatore standard	Impostazione come al cap. 5.1.3.2	50–100% ≙ 25–50 Hz
	Bus di campo	Vedi documentazione del modulo a bus di campo	
Comando di avviamento	Morsettiera P4	Ingresso digitale 1 (P4:13/14)	Avviamento in modalità automatica
	Pannello operatore grafico		
	Pannello di controllo standard		
	Bus di campo	Vedi documentazione del modulo a bus di campo	

Tabella 29: Funzionamento con comando diretto

7.3.1 Impostazione del valore nominale/Unità del valore nominale

Per l’immissione del valore nominale si può ricorrere contemporaneamente a 3 origini del valore nominale. All’interno viene fatta la somma delle origini di tutti i valori nominali (*1-3-1-4* ”Somma setpoint” = massimo 100 % del valore nominale). Il valore nominale ottenuto da questa somma permette di utilizzare l’ingresso analogico 1, il pannello operatore oppure il bus di campo senza eseguire prima alcuna programmazione. Nella maggior parte delle applicazioni è necessario una sola origine del setpoint.

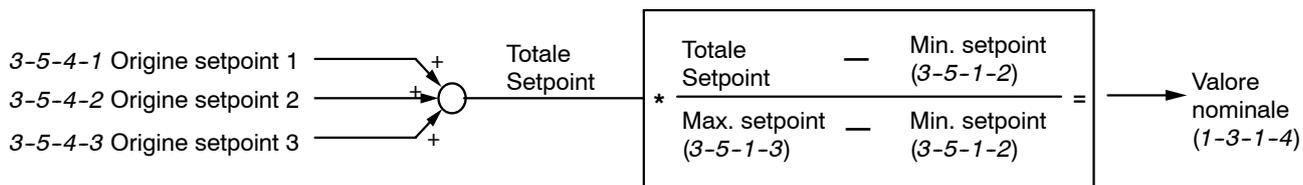



Fig. 26: Setpoint cumulativo

Il valore nominale viene espresso percentuale (%) dal costruttore in fabbrica. Con funzionamento a comando diretto, il range del valore nominale compreso fra 0–100 % è riferito alla frequenza di uscita 0–50 Hz; con funzionamento ipersincrono a 0–60 Hz o 0–70 Hz.
Il costruttore imposta la frequenza minima di uscita *Bassa Freq* (*3-6-1-2*) a 25 Hz (50%), quindi il campo di regolazione del valore nominale equivale a 50–100% (es. 5–10 V, 12–20 mA). Se il valore nominale immesso è inferiore al 50%, l’azionamento lavora sempre alla frequenza minima di 25 Hz (50%).

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell’albero
3-5-4-1	Origine setpoint 1	1 – Nessuna 2 – Analogico IN 1 3 – Analogico IN 2 4 – Setpoint interno 5 – Setpoint bsu di campo 6 – Setpoint RS232	2
3-5-4-2	Origine setpoint 2		4
3-5-4-3	Origine setpoint 3		5
3-5-1-2	Min. setpoint	0..100 [%]	0%
3-5-1-3	Max. setpoint	0..100 [%]	100%
1-3-1-4	Visualizzazione della somma dei setpoint espressa in [%]	–	–

Tabella 30: Parametri per l’immissione del setpoint con funzionamento a comando diretto

Per esprimere il valore nominale con un’unità (ad esempio in Hz oppure 1/min) è necessario modificare le seguenti impostazioni:

Parametro	Descrizione	Unità
3-2-2-1	Unità del valore nominale	Hz / 1/min invece che %
3-5-1-3	Max. setpoint	50 Hz 3000 1/min (motori a 2 poli) 1500 1/min (motori a 4 poli) invece che 100%

Tabella 31: Unità per l'immissione del valore nominale

7.3.2 Funzionamento a comando diretto con segnale normalizzato esterno

In condizioni standard l'ingresso analogico 1 (morsetto P7:9 AnIn1 e 10 AGND P7) è impostato sull'origine del setpoint (parametro *3-5-4-1*). Il segnale viene espresso con una tensione di 0-10 V (0-100%). Se si utilizza un segnale di corrente, ad es. 4-20 mA (0-100%), il parametro *AnIn1 Impost* (*3-8-2-1*) deve essere impostato su "Corrente". L'ingresso del valore nominale deve essere adeguato al segnale con i parametri cmpresi fra *3-8-2-2* e *3-8-2-5* . Se il valore nominale è ≤ 50 %, PumpDrive lavora sempre con la frequenza minima di 25 Hz impostata dal costruttore in fabbrica (*3-6-1-2* 50%).
Se il campo di regolazione del segnale del valore nominale parte dalla frequenza minima (*3-6-1-2*), è necessario impostare il parametro *AnIn1 Bassa* (*3-8-2-7*) e l'unità di riferita sul 50%.

Esempio: Quando il parametro *AnIn1 Bassa* (*3-8-2-7*) è al 50%, al campo di frequenza 25-50 Hz viene attribuito un segnale 0-10 V.

Parametro	**Descrizione**	**Possibilità di impostazione**	**Unità dell'albero**
3-8-2-1	Impostazione ingresso analogico 1	1 – Corrente 2 – Tensione	2
3-8-2-2	Ingresso analogico 1 tensione bassa	Da 0 [V] a *Analog IN 1 alta tensione* (*3-8-2-3*)	0
3-8-2-3	Ingresso analogico 1 tensione elevata	*Analog IN 1 bassa tensione* (*3-8-2-2*) fino a 10 [V]	10
3-8-2-4	Ingresso analogico 1 corrente bassa	Da 0 [mA] a *Analog IN 1 corrente alta* (*3-8-2-5*)	4
3-8-2-5	Ingresso analogico 1 corrente alta	*Analog IN 1 corrente bassa* (*3-8-2-4*) fino a 20 [mA]	20
3-8-2-6	Unità ingresso analogico 1	Vedi lista di selezione III, pagina 120	1
3-8-2-7	Valore basso per l'ingresso analogico 1	Da 0 a *valore elevato per Analog IN 1* (*3-8-2-8*)	0
3-8-2-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 1	*Valore basso per Analog IN 1* (*3-8-2-7*) fino a 9999	100
3-8-2-9	Ingresso analogico 1 costante di tempo del filtro	0,1..10 [s] All'aumentare della costante temporale aumenta la stabilizzazione del segnale	0,1
3-8-2-10	Fattore di scala dell'ingresso analogico 1	0,5..2 Modificando la scala, il campo di regolazione del segnale di ingresso può variare del fattore desiderato.	1
3-8-2-11	Descrizione ingresso analogico 1	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1

Tabella 32: Parametri per funzionamento a comando diretto con segnale normalizzato esterno

Esempio: Programmazione dell'ingresso analogico 1

Immissione val. nom.	**Segnale**		
Parametro	**Descrizione**	**0-10 V**	**4-20 mA**
3-8-2-1	Impostaz.AnIn1	Tensione	Corrente
3-8-2-2	Ingresso analogico 1 tensione bassa	0	–
3-8-2-3	Ingresso analogico 1 tensione elevata	10	–
3-8-2-4	Ingresso analogico 1 corrente bassa	–	4
3-8-2-5	Ingresso analogico 1 corrente alta	–	20
3-5-4-1	Origine setpoint 1	Analog IN1	Analog IN1

Tabella 33: Programmazione dell'ingresso analogico 1 (esempio)

Un valore nominale di, ad esempio, 7,5 V o 16 mA, corrisponde al 75%/37,5 Hz/2250 1/min (motore a 2 poli)/1125 1/min (motore a 4 poli).

7.3.3 Funzionamento a comando diretto mediante pannello operatore

Pannello operatore grafico

L'immissione del valore nominale di velocità può avvenire anche tramite il pannello operatore. In questo caso è necessario impostare il parametro*Sorgente setpoint 2 (3-5-4-2)* su "Valore nominale programmabile" (impostazione del costruttore).
L'immissione del valore nominale avviene tramite il parametro *Valore nom (3-5-2-1)*. L'unità del valore nominale viene impostata con i parametri *Unità valore nominale* (*3-2-2-1)* e *Max. valore nominale* (*3-5-1-3)* (vedi capitolo 7.3.1).

Esempio

un motore a 2 poli deve lavorare ad una velocità di rotazione di 2500 1/min:

$$\frac{n_{nom}}{n_{\max} - n_{\min}}(Nom_{\max} - Nom_{\min}) = Nom[\%]$$

$$\frac{2500\frac{1}{\min}}{3000\frac{1}{\min} - 1500\frac{1}{\min}}(100\% - 50\%) = 83,33\%$$

Parametro	Impostazioni			Unità dell'albero
	%	Hz	1/min	
3-5-4-2	Valore nominale programmabile			%
3-2-2-1	%	Hz	1/min	1
3-5-1-3	100%	50 Hz	3000 1/min	100
3-5-2-1	83,33%	41,67 Hz	2500 1/min	0

Tabella 34: Parametri per funzionamento a comando diretto tramite pannello operatore

Pannello operatore standard

Il valore nominale può anche essere inserito tramite il pannello operatore standard (capitolo 5.1.3.2).

7.3.4 Funzionamento a comando diretto mediante bus di campo

Se il valore nominale viene immesso tramite un bus di campo (es. LON, Profibus), il parametro *Origine setpoint 3 (3-5-4-3)* è già impostato con "Valore nom remote". Il parametro *Feldbus Strg* (*3-2-1-5)* serve per il release dopo l'installazione al fine di poter leggere il valore nominale.
L'immissione del valore nominale si può ricavare dalla documentazione dell'interfaccia bus, ma è simile alle impostazioni di base del PumpDrive.

7.3.5 Funzionamento a comando diretto mediante potenziometro digitale (tastatore)

Questa funzione può essere attivata con azionamento singoli non appena vengono inseriti gli ingressi digitali programmati.
Questa funzione permette di variare la velocità di rotazione mediante tastatore esterno o ad impulsi. Questa operazione si svolge utilizzando due ingressi digitali:

Parametro	Descrizione	Impostazione	Ingresso
3-7-1-4	Funzione Digitale IN4	Imm. valore nominale +	Ingresso digitale 4 (morsetto P4:17)
3-7-1-3	Funzione Digitale IN3	Imm. valore nominale -	Ingresso digitale 3 (morsetto P4:16)

Tabella 35: Ingressi digitali per funzionamento a comando diretto mediante potenziometro digitale

Il parametro *Impost Valore Nom* (*3-5-2-2*) stabilisce per quale percentuale è possibile aumentare o diminuire il valore nominale di ogni impulso sull'ingresso digitale. La modulazione della velocità di rotazione avviene entro il campo di frequenza programmato.

Se la velocità impostata non viene modificata per 10 minuti, il valore viene memorizzato e preso come riferimento per l'avviamento successivo.

Se gli ingressi digitali vengono impostati per lunghi intervalli di tempo (max. durata dell'impulso > 1 s), il valore nominale corre continuamente verso il campo superiore o inferiore.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-7-1-2	Funzione IN 2 digitale	Vedi lista di selezione I, pagina 120	7
3-7-1-3	Funzione IN 3 digitale		10
3-7-1-4	Funzione IN 4 digitale		9
3-7-1-5	Funzione IN 5 digitale		2
3-5-4-1	Origine setpoint	1 – Nessuna 2 – Analogico IN 1 3 – Analogico IN 2 4 – Valore nominale interno 5 – Valore nominale del bus di campo 6 – Setpoint RS232	4
3-5-1-1	Fattore di scala per il setpoint		1
3-5-1-2	Setpoint minimo	Da 0 al *limite superiore del valore nominale* (*3-5-1-3*) in *unità fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-5-1-3	Setpoint massimo	*Limite minimo del valore nominale* (*3-5-1-2*) fino a 9999 in *unità fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*)	100
3-5-2-1	Setpoint attuale per il funzionamento manuale	*Dal limite minimo del valore nominale* (*3-5-1-2*) al *limite massimo del valore nominale* (*3-5-1-3*) in *unità fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-5-2-2	Step per la variazione della frequenza nominale	0..9999 in *unità fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*)	0,1
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	Vedi lista di selezione III, pagina 120	1

Tabella 36: Parametri per funzionamento a comando diretto mediante potenziometro digitale

7.3.6 Funzionamento a comando diretto a velocità di rotazione fissa

Questa funzione permette di trasformare la velocità di rotazione del PumPdrive in quel momento in velocità fissa. Questa operazione si svolge utilizzando due ingressi digitali. Questa funzione può essere attivata in qualsiasi momento con gli azionamenti singoli dopo che gli ingressi digitali sono stati programmati e abilitati. Dopo aver abilitato gli ingressi digitali è possibile scegliere fra 3 velocità di rotazione fisse. La funzione degli ingressi digitali selezionati deve essere convertita su Ins OutF bit0" e Ins Out F bit1".

Se con il funzionamento a comando diretto non vengono gli ingressi digitali, PumpDrive utilizza l'immissione del valore nominale come frequenza di uscita.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-7-1-2	Funzione IN 2 digitale	Vedi lista di selezione I, pagina 120		7
3-7-1-3	Funzione IN 3 digitale			10
3-7-1-4	Funzione IN 4 digitale			9
3-7-1-5	Funzione IN 5 digitale			2
3-5-3-1	Frequenza fissa, selezione tramite ingressi digitali	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-5-3-2	Frequenza fissa, selezione tramite ingressi digitali	0..100 [%]	*3-11-4-1*	75
3-5-3-3	Frequenza fissa, selezione tramite ingressi digitali	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 37: Parametri per funzionamento a comando diretto con velocità di rotazione fisse

La Tabella 38 fornisce le velocità di rotazione fisse disponibile per il funzionamento. Ricorrendo ai parametri *Impost FreqUsc1* (*3-5-3-1*) fino a *Impost FreqUsc3* (*3-5-3-3*) le velocità fisse di rotazione si possono modificare all'interno del campo di frequenza programmato *Bassa Freq* (*3-6-1-2*) e *Alta Freq (3-6-1-3*).

Bit 1	Bit 0	Frequenza di uscita del PumpDrive
0 V	0 V	Frequenza corrispondente all'immissione del valore nominale (ad esempio mediante ingresso analogico)
0 V	24 V	Frequenza corrispondente al parametro *3-5-3-1*
24 V	0 V	Frequenza corrispondente al parametro *3-5-3-2*
24 V	24 V	Frequenza corrispondente al parametro *3-5-3-3*

Tabella 38: Velocità fisse di rotazione con abilitazione degli ingressi digitali

7.4 Funzionamento con regolazione

PumpDrive dispone di un regolatore di processo integrato (regolatore PI). Un sensore esterno trasmette al regolatore il segnale del valore effettivo rilevato durante il processo. Confrontando il valore effettivo con il setpoint vengono registrate le variazioni di consumo compensate a loro volta tramite la modulazione della velocità di rotazione.

Il sistema dispone inoltre di due ingressi analogici che permettono il collegamento di un secondo sensore. Mediante la programmazione è possibile impostare una valutazione massima o minima, un valore media o la discrepanza.

Il PumpDrive viene programmato in fabbrica dal costruttore in modo da riconoscere automaticamente un sensore sull'ingresso analogico 2 e per attivare il funzionamento con regolatore automaticamente nei seguenti casi:

- sull'ingresso analogico 2 è stato collegato e riconosciuto un sensore (P7:6/7)
- i morsetti per il sensore PTC ha un segnale di corrente 4-20 mA an ed è stato riconosciuto (morsetti 1/2 nel vano di allacciamento alla rete e al motore)

Con le impostazioni di fabbrica il valore nominale viene letto sull'ingresso analogico 1 (segnale normalizzato 0-10 V). Tutte le unità e i campi di programmazione vengono trasformati in percentuale; i valori nominali e di esercizio possono essere visualizzati anche in un' unità diversa (vedi capitolo 7.4.4).

Se il funzionamento è a comando diretto, l'ingresso digitale 1 (morsettiera P4:14) deve essere collegato a 24 V DC (morsettiera P4:13). Se l'ingresso digitale 1 mit viene attivato a 24 V DC e il PumpDrive è impostato sul funzionamento automatico, si inserisce il convertitore di frequenza. In presenza di un PumpDrive con copertura cieca, l'azionamento parte non appena l'ingresso digitale 1 viene alimentato con una tensionedi 24 V DC.
In un sistema composto da più pompe le impostazioni del funzionamento in regolazione vengono eseguite con l'ausilio del pannello operatore Master attivo sulla pompa principale.
Se l'azionamento (funzionamento singolo) lavora in regolazione e il funzionamento è sttao programmato a velocità fissa (vedi capitolo 7.3.6), l'azionamento si comporta come segue:

- se gli ingressi digitali (configurazione per velocità di rotazione fissa) non sono invertiti, l'azionamento esegue la regolazione in funzione delle grandezze di processo conosciute.
- Non appena gli ingressi digitali (configurazione per velocità di rotazione fissa) vengono invertiti, l'azionamento passa dal funzionamento in regolazione al funzionamento a velocità fissa. La frequenza di uscita del PumpDrive corrisponde ai valori di cui ai parametri *Impost FrqUsc1* (*3-5-3-1*) fino a *Impost FrqUsc3* (*3-5-3-3*).
- Se si toglie l'inversione l'azionamento riprende il funzionamento in regolazione.

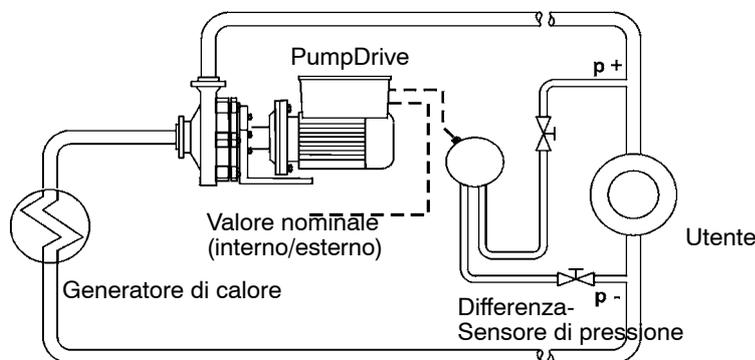



Fig. 27: Esempio di funzionamento con regolazione

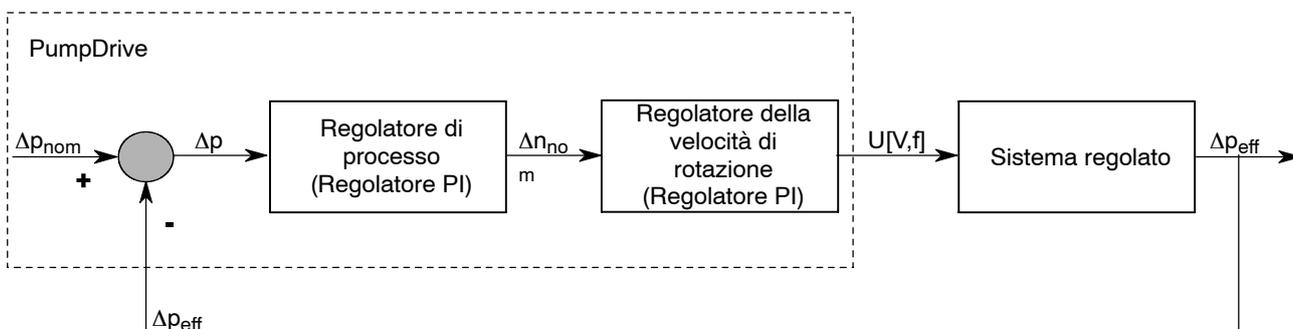



Fig. 28: Schema a blocchi per funzionamento in regolazione

Funzione	Apparecchiatura	Immissione	Campo di regolazione
Immissione del valore nominale	Morsettiera P7	Ingresso nominale 1 (P7:9/10)	0–10 V DC ≙ Campo del valore del sensore
	Pannello operatore grafico	Valore nominale programmabile (*3-5-2-1*)	0–100% ≙ Campo del valore del sensore
	Pannello operatore standard	Impostazione come da cap. 5.1.3.2	0–100% ≙ Campo del valore del sensore
	Bus di campo	Vedi documentazione del modulo del bus di campo	
Comando di avvio	Morsettiera P4	Ingresso digitale 1 (P4:13/14)	Avvio con funzionamento automatico
	Pannello operatore grafico		
	Pannello operatore standard		
	Bus di campo	Vedi documentazione del modulo a bus di campo	

Tabella 39: Funzionamento con regolazione

Per lo schema elettrico consultare il capitolo 13.3 (esempi di collegamento).

7.4.1 Immissione val. nom.

Per l'immissione del valore nominale si può ricorrere contemporaneamente a 3 origini del valore nominale. Internamente si procede alla somma di tutte le origini dei setpoint (*somma setpoint* (*1-3-1-4*) = massimo 100% del valore nominale). Il setpoint ottenuto da questa somma permette di utilizzare l'ingresso analogico 1, il pannello operatore oppure il bus di campo senza eseguire prima alcuna programmazione. Nella maggior parte delle applicazioni è necessario una sola origine del setpoint.

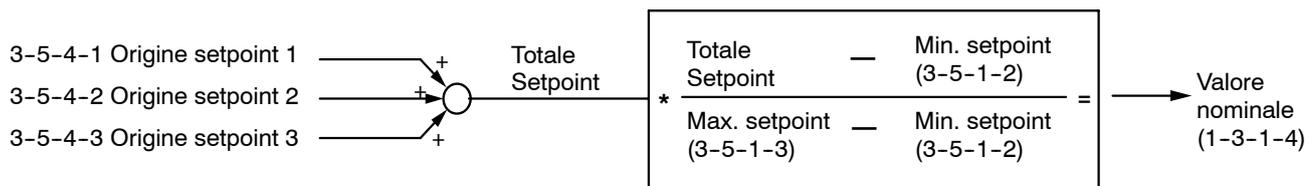



Fig. 29: Setpoint cumulativo

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-5-4-1	Origine setpoint 1	1 – Nessuna 2 – Analogico IN 1 3 – Analogico IN 2 4 – Valore nominale interno 5 – Valore nominale del bus di campo 6 – Valore nominale RS232	2
3-5-4-2	Origine setpoint 2		4
3-5-4-3	Origine setpoint 3		5
3-5-1-2	Min. setpoint	0..100 [%]	0%
3-5-1-3	Max. setpoint	0..100 [%]	100%
1-3-1-4	Visualizzazione della somma dei setpoint espressa in [%]	–	–

Tabella 40: Parametri per l'immissione del valore nominale con funzionamento con regolazione

7.4.2 Segnale del sensore

In condizioni standard l'ingresso 2 (morsetto P7:6 AIN2 e 10 AGND P7) viene programmato per il collegamento di un segnale di corrente 4-20 mA. Quando viene collegato il sensore, dopo il riavviamento PumpDrive passa automaticamente da un funzionamento a comando diretto ad un funzionamento in regolazione.
Il parametro *Modo PI* (*3-9-1-1*) viene rilasciato. Il riconoscimento automatico del sensore può essere disattivato con il parametro *Auto PI* (*3-9-1-6*). Se necessario, PumpDrive può essere riportato al funzionamento con regolazione con *Modo PI* (*3-9-1-1*).
Se non si utilizza il segnale sensore 4-20 mA, è necessario modificare i parametri dell'ingresso analogico 2.
Con il parametro *Origine Selezione Feedback (valore effettivo)* (*3-9-2-1*) è possibile modificare l'origine del valore effettivo. Inoltre, c'è la possibilità di rilevare 2 segnali tramite AnIn1 und AnIn2 per poter richiamare questi segnali secondo i seguenti criteri:

- differenza dei due valori di segnale DIFF(AI1, AI2)
- valore minimo dei due segnali MIN(AI1, AI2)
- valore massimo dei due segnali MAX(AI1, AI2)
- valore medio fra i due segnali AVE(AI1, AI2)

In questo caso l'immissione del setpoint deve avvenire tramite il pannello operatore oppure tramite bus di campo. Se il valore effettivo viene letto tramite bus di campo, l'origine deve essere modificata in base al "Val eff remoto".

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-6-1-2	Valore del limite inferiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-6-1-3	Valore del limite superiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-8-3-1	Impostazione dell'ingresso analogico 2	1 – Corrente 2 – Tensione		1
3-8-3-2	Ingresso analogico 2 tensione bassa	Da 0 [V] a *IN Analog 2 tensione elevata* (*3-8-3-3*)		0
3-8-3-3	Ingresso analogico 2 tensione elevata	*IN Analog 2 tensione bassa* (*3-8-3-2*) fino a 10 [V]		10
3-8-3-4	Ingresso analogico 2 corrente bassa	Da 0 [mA] fino a *IN Analog 2 corrente elevata* (*3-8-3-5*)		4
3-8-3-5	Ingresso analogico 2 corrente alta	*IN Analog 2 corrente bassa* (*3-8-3-4*) fino a 20 [mA]		20
3-8-3-6	Unità ingresso analogico 2	Vedi lista delle selezioni III, pagina 120		1
3-8-3-7	Valore basso per l'ingresso analogico 2	Da 0 a *valore elevato per IN Analog 2* (*3-8-3-8*) in *unità IN Analog 2* (*3-8-3-6*)		0
3-8-3-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 2	*Valore basso per IN Analog 2* (*3-8-3-7*) fino a 9999 in *unità IN Analog 2* (*3-8-3-6*)		100
3-8-3-9	Ingresso analogico 2 costante di tempo del filtro	0,1..10 [s]		0,1
3-8-3-10	Fattore di scala dell'ingresso analogico 2	0,5..2		1
3-8-3-11	Descrizione ingresso analogico 2	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura		1
3-9-1-1	Attivare/disattivare il regolatore PI	1 – bloccato 2 – rilasciato		1
3-9-1-2	Guadagno proporzionale del regolatore PI – kp			1
3-9-1-3	Quota integrale del regolatore PI	0..60 [s]		1
3-9-1-4	Senso di regolazione del PI	1 – negativo 2 – positivo		1
3-9-1-5	Tipo di processo della regolazione PI	1 – Pressione costante 2 – Pressione variabile 3 – Flusso costante 4 – Valore nominale diverso		2
3-9-1-6	PI-Auto Detect	1 – bloccato 2 – rilasciato		2
3-9-2-1	Selezione dell'origine di Feedback (valore eff.)	1 – IN Analog 1 2 – IN Analog 2 3 – DIFF(AI1, AI2) 4 – MIN(AI1, AI2) 5 – MAX(AI1, AI2) 6 – AVE(AI1, AI2) 7 – Valore eff. remoto		2
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	0..70 [Hz]		50

Tabella 41: Parametri per segnale del sensore

7.4.3 Regolatori

Nella maggior parte delle applicazioni la regolazione avviene in base al valore della pressione differenziale o della pressione assoluta. Pertanto il parametro *Processo PI* (*3-9-1-5*) viene impostato dal costruttore su ”Pressione variabile”. Se è necessario ricorrere ad una regolazione diversa, è sufficiente effettuare una nuova selezione. Il tipo di processo ”Pressione variabile” attiva la funzione DFS (capitolo 7.9.1).

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-9-1-1	Attivare/disattivare il regolatore PI	1 – bloccato 2 – rilasciato		1
3-9-1-2	Guadagno proporzionale del regolatore PI – kp			1
3-9-1-3	Tempo integrale del regolatore PI	0..60 [s]		1
3-9-1-4	Senso di regolazione del regolatore PI*)	1 – negativo 2 – positivo		1
3-9-1-5	Tipo di processo della regolazione PI	1 – Pressione costante 2 – Pressione variabile 3 – Flusso costante 4 – Valore nominale diverso		2
3-9-1-6	PI-Auto Detect	1 – bloccato 2 – rilasciato		2
3-6-1-2	Valore del limite inferiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-6-1-3	Valore del limite superiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	0..70 [Hz]		50

Tabella 42: Parametri per regolatori

*) Se il senso di regolazione è negativo, PumpDrive riduce la velocità di rotazione quando il valore misurato è superiore al valore nominale. Se si deve regolare il livello di un serbatoio di prelievo, ad esempio, il senso di regolazione deve essere posizionato su ”positivo”.

7.4.4 Unità del valore nominale e del valore misurato

Le unità del valore nominale e del valore misurato devono essere impostate nello stesso modo per evitare una regolazione errata. Il valore finale del campo di misurazione del sensore determina i valori di impostazione del valore nominale e del valore misurato. Ad esempio, se si utilizza un sensore di pressione con un range compreso fra 0-6 bar, il segnale del valore misurato andrà da 0 a100%. Se il valore nominale di riferimento fosse ad esempio di 4,5 bar, l'immissione del setpoint sarebbe del 75%.
Il costruttore imposta l'unità del valore nominale e del valore effettivo su [%].

Parametro	Descrizione	Impostazioni del costruttore	Possibilità di impostazione
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	1	vedi lista di selezione III, pagina 120
3-2-2-2	Unità fisica per la portata	29	
3-2-2-3	Unità fisica per la pressione	1	
3-5-1-3	Max. setpoint	100	per unità %: selezionare 100% per unità bar, m, m^3/h,...: impostare il valore del sensore, esempio 6 bar
3-8-3-6	Unità ingresso analogico 2	1	Vedi lista di selezione III, pagina 120
3-8-3-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 2	100	100% oppure valore nominale del sensore, ad esempio 6 bar

Tabella 43: Parametri per l'unità del valore nominale ed effettivo

7.4.5 Funzionamento in regolazione con segnale esterno del valore nominale

In condizioni standard l'ingresso analogico 1 (morsetto P7:9 AnIn1 e 10 AGND P7) è impostato sull'origine del valore nominale (parametro *3-5-4-1*). Il segnale è espresso con una tensione di 0-10 V (0-100%). Se si utilizza il segnale di corrente, ad esempio 4-20 mA (0-100%), è necessario adattare il parametro *AI 1 Impost* (*3-8-2-1*). Con i parametri *Analog IN 1 bassa tensione* (*3-8-2-2*) fino a *Analog IN 1 alta corrente* (*3-8-2-5*) è possibile adattare l'ingresso del valore nominale al segnale.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'alb ero
3-8-2-1	Impostazione dell'ingresso analogico 1	1 – Corrente 2 – Tensione	2
3-8-2-2	Ingresso analogico 1 tensione bassa	Da 0 [V] a *IN Analog 1 alta tensione* (*3-8-2-3*)	0
3-8-2-3	Ingresso analogico 1 tensione elevata	*IN Analog 1 bassa tensione* (*3-8-2-2*) fino a 10 [V]	10
3-8-2-4	Ingresso analogico 1 corrente bassa	Da 0 [mA] a *IN Analog 1 alta corrente* (*3-8-2-5*)	4
3-8-2-5	Ingresso analogico 1 corrente alta	*IN Analog 1 bassa corrente* (*3-8-2-4*) fino a 20 [mA]	20
3-8-2-6	Unità ingresso analogico 1	Vedi lista di selezione III, pagina 120	1
3-8-2-7	Valore basso per l'ingresso analogico 1	Da 0 a *valore elevato per IN Analog 1* (*3-8-2-8*) in *unità IN Analog 2* (*3-8-2-6*)	0
3-8-2-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 1	*Valore basso per IN Analog 1* (*3-8-2-7*) fino a 9999 in *unità IN Analog 1* (*3-8-2-6*)	100
3-8-2-9	Ingresso analogico 1 costante di tempo del filtro	0,1..10 [s] Se si intende livellare un segnale si può filtrare il segnale prolungando la costante di tempo. Il risultato ha l'effetto di un filtro passa basso.	0,1
3-8-2-10	Fattore di scala dell'ingresso analogico 1	0,5..2 Variando la scala è possibile moltiplicare il segnale di ingresso per il fattore desiderato, esempio: *IN Analog 1 fattore scala* (*3-8-2-10*) : 2 $\Rightarrow$ 5 V $\triangleq$ 100%	1
3-8-2-11	Descrizione ingresso analogico 1	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1

Tabella 44: Parametri per funzionamento in regolazione con segnale esterno del valore nominale

7.4.6 Funzionamento in regolazione mediante pannello operatore

L'immissione del valore nominale può avvenire anche tramite il pannello operatore. L'origine del setpoint *3-5-4-2* Origine setpoint 2 ist viene impostata dal costruttore come "Setpoint programm", che significa che l'immissione può avvenire dal pannello operatore.
Il valore nominale effettivo viene inserito in *Valore nom programm* (*3-5-2-1*). L'immissioned el valore nominale nell'unità [%], [Hz], [1/min] o [m^3/h]avviene a seconda di come vengono impostati i parametri *Unità fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*) e *Max. valore nom* (*3-5-1-3*) (vedi capitolo 7.3.1).

Esempio: Regolazione della pressione differenziale, valore finale del sensore - 10 bar, valore nominale desiderato 6,7 bar

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione		Unità dell'albero
3-5-4-1	Origine setpoint 1	1 – Nessuna 2 – IN Analog 1 3 – IN Analog 2 4 – Valore nominale interno 5 – Valore nominale del bus di campo 6 – Valore nominale RS232		2
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	bar	%	1
3-2-2-3	Unità fisica per la pressione	bar	%	1
3-5-1-3	Max. setpoint	10 bar	100%	100
3-8-3-6	Unità ingresso analogico 2	bar	%	1
3-8-3-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 2	10 bar	100%	100
3-5-2-1	Valore nominale attuale su pannello operatore	6,7 bar	67%	0

Tabella 45: Parametri per il funzionamento in regolazione mediante pannello operatore

7.4.7 Funzionamento in regolazione mediante bus di campo

Se il valore nominale viene inserito mediante bus di campo (ad esempio LON, Profibus), il parametro *Origine setpoint 3* (*3-5-4-3*) è già impostato con ”Valore nom remoto”. Il parametro *Feldbus Strg* (*3-2-1-5)* serve per il release dopo l'installazione al fine di poter leggere il valore nominale.
L'immissione del valore nominale si può ricavare dalla documentazione dell'interfaccia bus, ma è simile alle impostazioni di base del PumpDrive.

7.4.8 Ottimizzazione della regolazione

L'attenuazione e la velocità del circuito di regolazione chiuso si possono ottimizzare con i parametri *PI P-amplif* (*3-9-1-2*) und *PI-integr* (*3-9-1-3*).
All'inizio del processo di ottimizzazione della regolazione il valore di *PI P-amplif* (*3-9-1-2*) e *PI integral* (*3-9-1-3*) deve essere regolato a piccoli stadi.
La quota proporzionale del regolatore *PI P-amplif* (*3-9-1-2*) si ripercuote sulla regolazione a seconda del valore impostato:

- Valore per *PI P-amplif* (*3-9-1-2*) basso: Velocità moderata del regolatore e sovramodulazione ridotta
- Valore per *PI P-amplif* (*3-9-1-2*) alto: Maggiore velocità del regolatore e di conseguenza forte sovramodulazione

Grazie alla quota integrale, nel caso di sistemi regolati, si può garantire la precisione stazionaria mediante compensazione. La differenza di regolazione diventa zero dopo la modulazione della grandezza da regolare. Questo premesso che la programmazione sia corretta.
La quota integrale del regolatore *PI Integral* (*3-9-1-3*) si ripercuote sulla regolazione a seconda del valore impostato:

- Valore per *PI Integral* (*3-9-1-3*) basso: Rapida correzione di eventuali differenze di regolazione. Questo può comportare delle oscillazioni della grandezza da regolare e provocare una regolazione instabile.
- Valore per *PI Integral* (*3-9-1-3*) elevato: Riduce notevolmente la velocità del regolatore

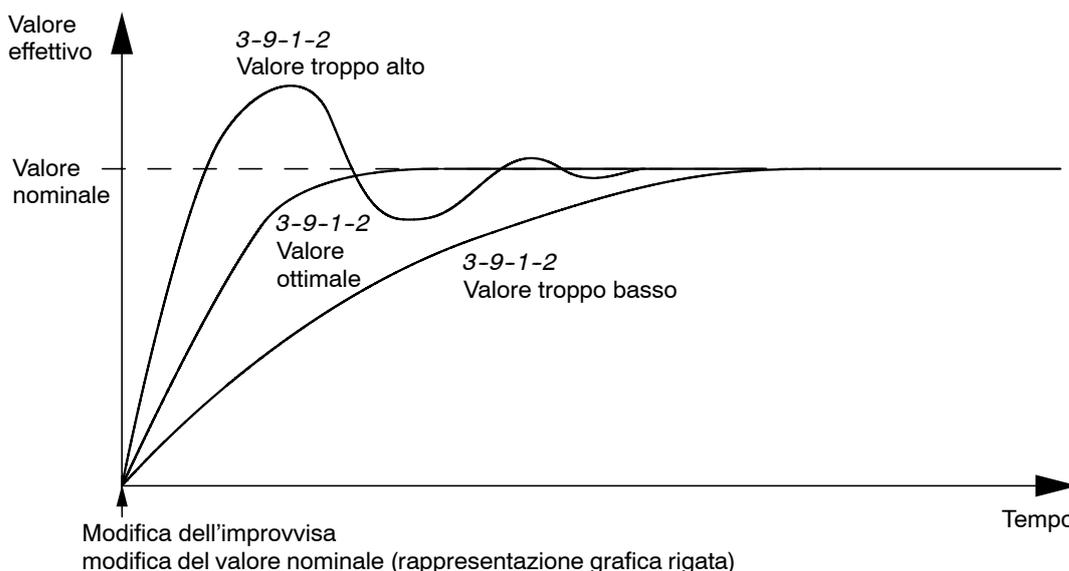



Fig. 30: Regolare la quota proporzionale

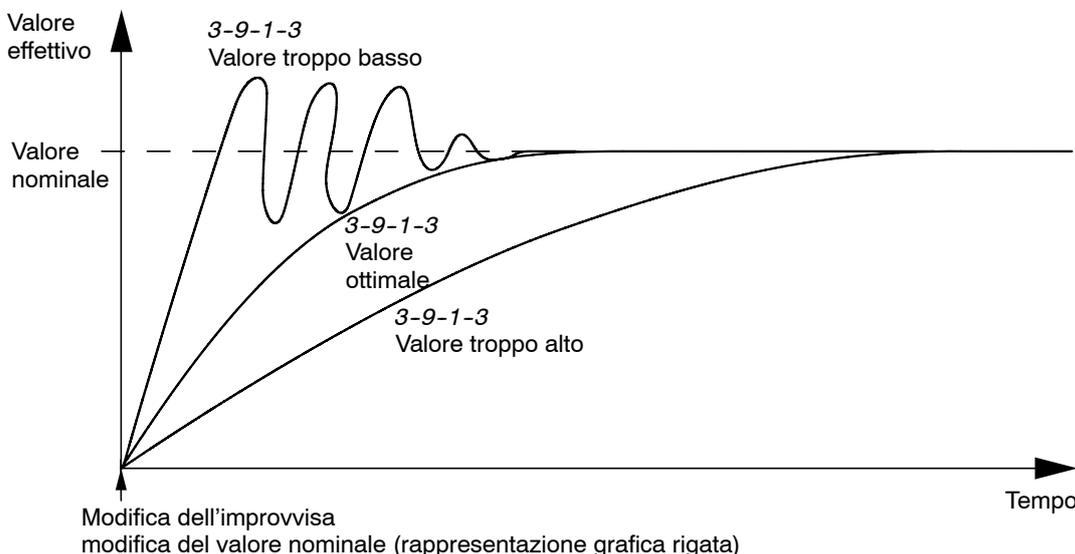



Fig. 31: Regolare la quota proporzionale

7.5 Funzionamento con più pompe

Terminologia
Terminologia utile per i sistemi costituiti da più pompe:

Termine	Definizione
Pannello operatore Master attivo	• Pannello operatore Advanced • Tutti i pannelli operatore Advanced vengono configurati come pannelli AuxMaster. All'avviamento del sistema viene stabilito quale pannello Advanced deve assumere il ruolo del pannello Master attivo (descrizione qui sotto). • gestisce il comando di tutti i PumpDrive del sistema con più pompe • è in grado di parametrare tutti i PumpDrive del sistema con più pompe
Pannello operatore AuxMaster	• Pannello operatore Advanced • Tutti i pannelli operatore Advanced vengono configurati come pannelli AuxMaster. All'avviamento del sistema viene stabilito quale pannello Advanced deve assumere il ruolo del pannello Master attivo (descrizione qui sotto). • gestisce il comando di tutti i PumpDrive del sistema con più pompe quando il pannello Master attivo ha un'avaria (diventa il pannello operatore Master attivo). • è in grado di parametrare solo il PumpDrive su cui è installato il pannello operatore Advanced.
Pompa principale	• PumpDrive con attacco del sensore e pannello operatore Master attivo
Pompa principale/ausiliaria	• PumpDrive con attacco del sensore • Subentra come pompa principale,s e la pompa principale ha un'avaria.
Pompa Slave	• PumpDrive senza attacco del sensore

Tabella 46: Definizione dei termini nel caso di funzionamento con più pompe

Attenzione Se il PumpDrive viene fornito per montaggio a bordo motore (montaggio MM), i parametri del motore vengono impostati direttamente dal costruttore in fabbrica. Se il PumpDrive viene fornito per montaggio a parete (CM) o in armadio di comando (SM), è necessario accertarsi che i parametri del motore impostati dal costruttore in fabbrica corrispondano esattamente alle indicazioni riportate sulla targhetta costruttiva del motore. In caso contrario si devono adeguare.Tabella 47.

Per gli schemi di collegamento specifici per il tipo di applicazione consultare il capitolo 13.3.3, pagina 123.

Se il sistema prevede il funzionamento di più pompe, gli ingressi digitali 1 e 6 **di tutti i** PumpDrive devono essere alimentati a 24 V. Ingresso digitale 1: rilascio del PumpDrive di riferimento. Se l'ingresso digitale 1 non è alimentato a 24 V, il PumpDrive di riferimento per il sistema costituito da più pompe non può essere utilizzato come CF attivo, quindi questa apparecchiatura non viene richeista. Ingresso digitale 6: funzionamento con più pompe
Ogni pompa principale e principale/ausiliaria richiede un segnale di avvio sull'ingresso digitale 2. I segnali di avvio di diversi PumpDrive devono essere collegati mediante contatti a separazione galvanica. Primad ella messa in funzione è necessario accertarsi che rilasci e start dell'impianto siano stati disattivati per prevenire avviamenti involontari dell'impisanto stesso.

- E' necessario assicurarsi che **tutti** i PumpDrive del sistema costituito da più pompe siano impostati sul funzionamento automatico!
- Il pannello operatore Master attivo permette sostanzialmente di programmare e gestire il comando di **tutti** i PumpDrive collegati mediante Local Bus KSB, incluso il funzionamento manuale, Off, ecc.

Assegnazione dei ruoli in caso di alimentazione di tensione
L'assegnazione dei ruoli del pannello operatore attivo e dell'AuxMaster avviene automaticamente e dipende dal momento in cui avviene l'alimentazione di tensione. Il PumpDrive-Advanced che viene alimentato per prima assume automaticamente il ruolo di pannello operatore Master attivo e di pompa principale. I PumpDrive Advanced che vengono alimentati successivamente intervengono con il ruolo di pannello operatore AuxMaster e di pompa principale/ausiliaria. E' consigliabile avviare innanzitutto il PumpDrive con il pannello operatore Master attivo richiesto, concludendo poi con il pannello operatore AuxMaster.
Se l'alimentazione di tensione può avvenire anche con un intervallo di ritardo, la sequenza è la seguente:

- pannello operatore Master/pompa principale
- pannello operatore UaxMaster/pompa principale ausiliaria
- PumpDrive Slave

Se i PumpDrive vengono allacciati alla tensione di alimentazione per la rpima volta contemporaneamente (es. interruttore principale), non è possibile stabilire quale sarà il pannello operatore Master che assumerà la funzione di Master attivo. Il pannello operatore Master attivo si può riconoscere dal LED che si accende ad intermittenza.
I parametri *Aux Main Guard Tm* (*3-10-1-3*) e *Backup Guard Tm* (*3-1-7-4*) (solo pannello operatore Advanced) devono essere impostati in ogni PumpDrive. L'impostazione del valore temporale permette di stabilire che con l'alimentazione unica al sistema la pompa 1 diventa la pompa principale con il pannello operatore Master attivo. Se il pannello operatore Advanced è montato anche sulla pompa 2, questo PumpDrive fungerà da pompa principale/ausiliaria, mentre il pannello operatore assumerà la funzione di pannello operatore AuxMaster.

Nota Se i PumpDrive con valori temporali superiori vengono allacciati alla tensione di alimentazione prima dei PumpDrive con valori temporali inferiori, assumeranno la funzione di pompa principale e di pannello operatore Master attivo. In questo modo la posizione di pompa principale e di pannello operatore Master attivo può variare e non è più legata alla disposizione fisica nemmeno quando i PumpDrive hanno alimentazioni diverse.

Nota L'importante è che gli attacchi dei sensori vengano eseguiti solo sui PumpDrive su cui vengono installati anche il/i pannello/i operatore Advanced.

<table>
<tr><th rowspan="2">Parametro</th><th rowspan="2">Descrizione</th><th colspan="6">Possibilità di impostazione</th><th rowspan="2">Unità dell'albero</th></tr>
<tr><th>Pump-Drive 1</th><th>PumpDrive 2</th><th>PumpDrive 3</th><th>PumpDrive 4</th><th>PumpDrive 5</th><th>PumpDrive 6</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3-10-1-3</td><td rowspan="2">Aux Main Guard Tm

Intervallo per il riconoscimento di PumpDrive come pompa principale</td><td>2,5</td><td>2,6</td><td>2,7</td><td>2,8</td><td>2,9</td><td>3,0</td><td rowspan="2">0,5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Il PumpDrive con il fattore temporale più basso viene definito come pompa principale al momento dell'allacciamento della tensione.
Qualsiasi successivo PumpDrive dovrà prevedere un valore temporale superiore. Questo vale anche per i PumpDrives in modalità Slave.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3-1-7-4</td><td rowspan="2">Backup Guard Tm

Valore temporale per il riconoscimento del PumpDrive come pannello operatore Master attivo.</td><td>1,0</td><td>1,2</td><td>1,4</td><td>1,6</td><td>1,8</td><td>2,0</td><td rowspan="2">1,0</td></tr>
<tr><td colspan="6">Il PumpDrive Advanced con il fattore temporale più basso viene definito come pannello operatore Master attivo al momento dell'allacciamento della tensione.
Qualsiasi successivo PumpDrive Advanced dovrà prevedere un valore temporale superiore.</td></tr>
</table>

Tabella 47: Parametri per la distribuzione dei ruoli durante l'alimentazione di tensione

Segno di riconoscimento della funzione pannello operatore Master attivo:
quando viene allacciata la tensione il LED che indica il pannello operatore Master attivo si accende ad intermittenza.
Il **pannello operatore Master attivo** si riconosce dal fatto che il parametro *PumpDrive ID* (*3-1-1-4*) mostra tutti i numeri di serie dei Pumpdrive(PumpDrive ID) collegati al Local Bus KSB .
Con il **pannello operatore Aux/Master o Basic** a fronte di questo parametro è possibile visualizzare solo il numero di serie del PumpDrive su cui è stato installato il pannello operatore Advanced.

Sequenza dei parametri per l'attivazione di un sistema costituito da più pompe:
I PumpDrive devono essere programmati con il pannello operatore Master attivo mediante Local Bus KSB. I gruppi di parametri *Pannello di comando* (*3-1*) e *Advanced Pump Control* (*3-12*) devono essere programmati singolarmente per ogni pannello operatore Advanced. Tutti i parametri globali vengono scritti in tutti i PumpDrive del sistema costituito da più pompe tramite per il pannello operatore.

1. Una volta collegata la tensione di alimentazione è necessario verificare quale pannello Advanced ha assunto la funzione Master attiva..
2. *ID del PumpDrive selezionato* (*3-1-1-4*): Il pannello Master attivo permette di vedere con quale PumpDrive è stato collegato il pannello operatore. All'inizio della programmazione tutti gli ID dei PumpDrive vengono visualizzati con il numero 0 perché a quel momento non sono ancora stati attribuiti i codici ID.
   Quando un PumpDrive viene selezionato, il LED si accende ad intermittenza. Questo permette di identificare quali PumpDrive sono collegati al pannello operatore Master attivo.
3. *PumpDrive ID* (*3-2-1-2*): attribuzione dell'ID del PumpDrive. Regolamentazione KSB: indicare la pompa sinistra (pannello operatore Master attivo e pompa principale) con il numero 1 e procedere con la numerazione progressiva da sinistra verso destra. Quindi, *ricorrere all'ID del PumpDrive selezionato* (*3-1-1-4*) per passare al PumpDrive di riferimento e attribuire il numero di serie (ID) corrispondente da *PumpDrive ID* (*3-2-1-2*). Proseguire fino a quando è stato assegnato un ID a ciascun PumpDrive. Una volta conclusa l'assegnazione degli ID passare al PumpDrive 1; il LED che indica il pannello operatore Master attivo si accende ad intermittenza.
4. *Funzionamento a più pompe* (*3-2-1-1*): Questo parametro definisce il compito del rispettivo PumpDrive all'interno del sistema a più pompe. Il sistema stabilisce automaticamente quale PumpDrive fungerà da pompa principale.
   L'importante è assicurarsi che i PumpDrive che non sono collegati con i sensori vengano classificati come "Standard-Slave".

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione
3-2-1-1	Ruolo nel funzionamento con più pompe: Questo parametro definisce il compito del rispettivo PumpDrive all'interno del sistema a più pompe.	1 - Standard Slave 2 - Pompa principale ausiliaria
3-1-1-4	Selezione di un PumpDrive dal sistema di più pompe.	Visualizzazione dell'ID del PumpDrive

Tabella 48: Parametri per l'assegnazione del ruolo con il funzionamento con più pompe

5. *Backup Guard Tm* (*3-1-7-4*): Questo parametro stabilisce quale pannello operatore Advanced assume la funzione Master attiva dopo l'allacciamento alla tensione di alimentazione (vedi Tabella 47). Il valore temporale più basso attiva il rispettivo pannello operatore in qualità di pannello Master attivo dopo che tutti i PumpDrive vengono messi sotto tensione contemporaneamente. Il valore temporale deve essere impostato sulla pompa 1 (pannello operatore Master attivo e pompa principale). Gli eventuali pannelli Advanced residui devono essere programmati con un valore temporale superiore (Tabella 47). Nella sequenza decrementale degli intervalli di tempo vengono stabiliti quali pannelli Advanced subentreranno come pannelli Aus/Master.
6. *Aux Main Guard Tm* (*3-10-1-3*): Questo parametro stabilisce quale PumPDrive assumerà il ruolo di pompa principale dopo l'allacciamento alla tensione di alimentazione. Il valore temporale più basso nomina il PumpDrive quale pompa principale. Questo valore temporale deve essere impostato sulla pompa 1. Gli eventuali PumpDrive residui devono essere programmati con un valore temporale superiore (Tabella 47).
   Nella sequenza decrementale degli intervalli di tempo vengono stabiliti quali PumpDrive Advanced subentreranno come pompe principali/ausiliarie.
7. *Max. Numero di pompe in funzione*(*3-12-5-1*): questo parametro stabilisce quanti PumpDrive possono funzionare contemporaneamente all'interno del sistema. Il numero massimo ammesso per i PumpDrive corrisponde ai PumpDrive collegati al Local Bus KSB. Se il sistema prevede anche una pompa di riserva il numero massimo delle pompe deve essere ridotto di uno.
   In un sistema costituito da più pompe questo parametro deve essere impostato subito su ogni pannello perché si tratta dei parametri locali dei singoli pannelli di comando
8. *Cambio pompa attivo* (*3-12-5-5*): Se questo parametro viene rilasciato, il cambio pompa avviene ogni 24 ore di esercizio. Ogni volta che si cambia l'avviamento del sistema si esegue anche un cambio della pompa. Anche le pompe di riserva vengono considerate per il cambio pompa.
   In un sistema costituito da più pompe questo parametro deve essere impostato subito su ogni pannello perché si tratta dei parametri locali dei singoli pannelli di comando
9. *Funzione Dig In 2* (*3-7-1-2*): Nel PumpDrive con pannello Master attivo montato/pompa principale o con pannello AuxMaster/pompa principale/ausiliaria, la funzione dell'ingresso digitale 2 deve essere stabilita sul "Avvio impianto". Se l'ingresso digitale 2 viene attivato, l'impianto parte.
10. *System Reboot* (*3-1-5-6*): riavviare l'impianto costituito da più pompe.
   Una volta eseguita la programmazione, l'impianto costituito da più pompe deve essere riavviato con il parametro *System Reboot* (*3-1-5-6*) mediante il pannello operatore Master attivo. Questo peremtte di fissare tutti i parametri impostati.

Programmazione generale del sistema costituito da più pompe
In un sistema con più pompe gli ingressi digitali, le uscite a relè e le uscite analogiche devono essere regolate singolarmente su ogni PumpDrive.
Le segnalazioni di preallarme degli ingressi analogici devono essere attivate singolarmente per ogni PumpDrive. Valori limite e ritardi riferiti agli ingressi analogici sono caratterizzati da un unico valore per tutti i PumpDrive e possono essere impostati solo mediante il pannello Master.

7.5.1 Impostazione dei parametri di accensione e spegnimento in un sistema costituito da più pompe

- In un sistema costituito da più pompe l'inserimento di una pompa si richiede quando la potenza assorbita da una pompa ha superato un valore prestabilito.
- In un sistema costituito da più pompe il disinserimento di una pompa si richiede quando la potenza assorbita da una pompa è scesa al di sotto di un valore prestabilito.

Per poter impostare i valori limite massimi e minimi è necessario impostare i seguenti parametri.
Se i parametri *Funzione Sovracc* (*3-6-4-5*) e *Funzione Sottoc* (*3-6-4-10*) sono in "Preallarme", l'accensione e lo spegnimento dei PumpDrives in un sistema costituito da più pompe è rilasciato. Le segnalazioni di sovraccarico e sottocarico generano l'attivazione e la disattivazione di una pompa del sistema.
Il campo della velocità di rotazione della pompa viene stabilito dal valore limite minimo della frequenza del motore *Freq Bassa* (*3-6-1-2*) (es. 25 Hz) e dal valore limite massimo della frequenza del motore *Freq Alta* (*3-6-1-3*) (es. 50 Hz). I parametri di potenza richiesti per l'attivazione e la disattivazione *3-6-4-1 / | 3-6-4-2 | 3-6-4-6 | 3-6-4-7* sono riferiti alla potenza nominale del motore e stabiliscono a partire da quale valore di potenza e in relazione a quale valore di velocità viene emesso il segnale di sovraccarico e sottocarico. Questo segnale rappresenta il comando di attivazione e di disattivazione.
Per poter ottimizzare il più possibile l'attivazione e la disattivazione delle pompe è possibile intervenire sui parametri di velocità e potenza adeguandoli alla grandezza e alla tipologia della pompa.
I parametri *Ritardo all'avviamento* (*3-12-5-3*) e *Ritardo allo spegnimento* (*3-12-5-4*) consentono la programmazione dei ritardi all'accensione e allo spegnimento delle pompe che costituiscono il sistema.
L'impostazione temporale è riferita al momento dell'ultima attivazione o disattivazione dei PumpDrive. Se il parametro *Ritardo all'avviamento* (*3-12-5-3*) è impostatoa d esempio su 5 s, significa che dopo 5 secondi si inserisce un'altra pompa, se prima è stata un'altra pompa all'interno del sistema e se si evidenzia il preallarme "Sovraccarico".
Se l'impianto costitutio da più pompe lavra a carico parziale, quando appare il preallarme "Sottocarico" le pompe si spengono ad intervalli di tempo programmati secondo il parametro *Ritardo allo spegnimento* (*3-12-5-4*) fino a quando resta una sola pompa in funzione.

Nota I due parametri *Ritardo all'avviamento* (*3-12-5-3*) e *Ritardo allo spegnimento* (*3-12-5-4*) in un sistema costituito da più pompe devono essere programmati allo stesso modo in ogni pannello operatore Advanced poiché si tratta di parametri locali di ogni singolo panenllo operatore.

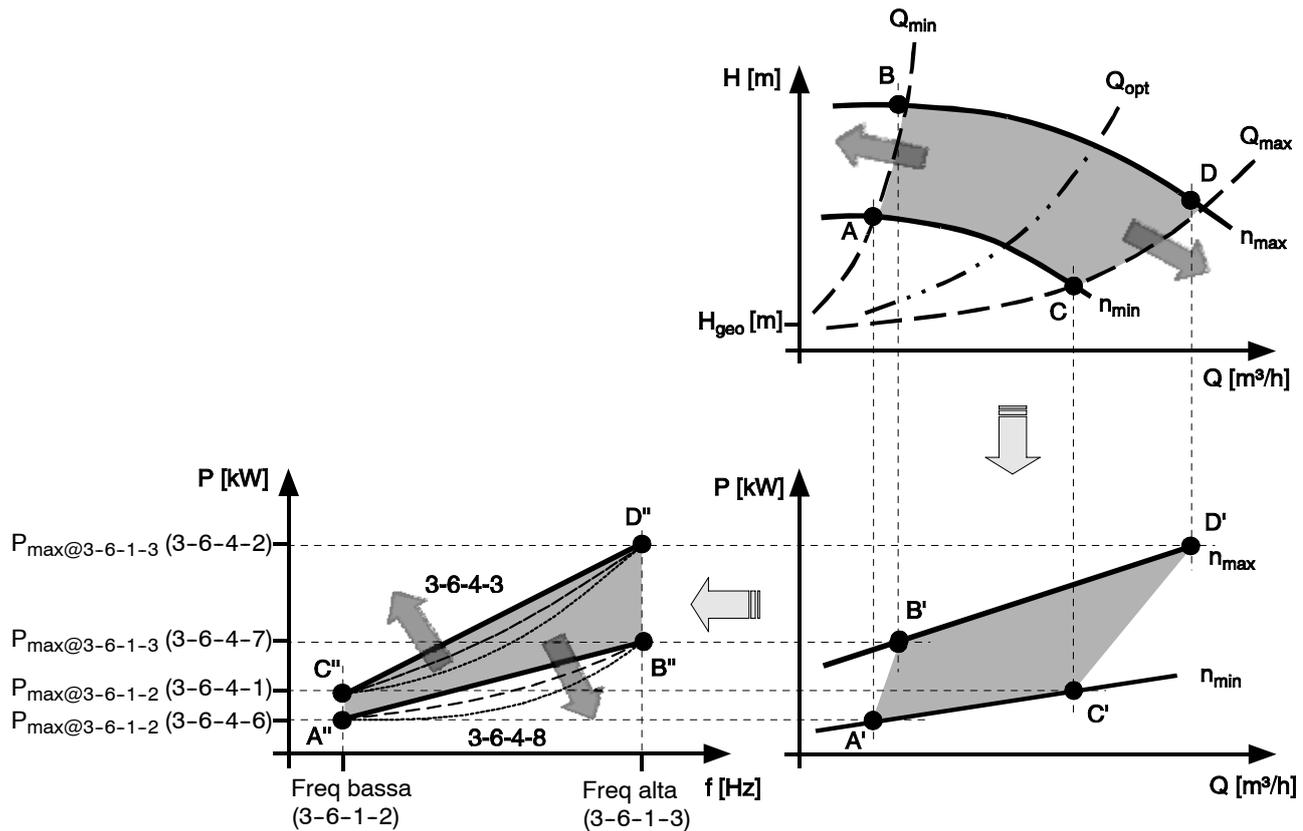



Fig. 32: Cuve caratteristiche per la stesura dei punti di attivazione e disattivazione in un sistema costitutio da più pompe (range ammssibile ombreggiato)

I seguenti parametri devono essere inseriti solo per la pompa principale. Se la fornitura riguarda il solo PumpDrive, le impostazioni eseguite dal costruttore saranno adatte al funzionamento di un motore Siemens a 4 poli.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-6-4-1	Sovraccarico con frequenza del motore bassa	0..100 [%]	*3-3-2-1*	60
3-6-4-2	Sovraccarico con frequenza motore elevata	0..100 [%]	*3-3-2-1*	90
3-6-4-3	Profilo sovraccarico	1 – lineare 2 – al quadrato 3 – al cubo		1
3-6-4-4	Ritardo in caso di sovraccarico	0..30 [s]		5
3-6-4-5	Funzione nel caso di preallarme sovraccarico	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip		1
3-6-4-6	Sottocarico con frequenza motore bassa	0..100 [%]	*3-3-2-1*	30
3-6-4-7	Sottocarico con frequenza motore elevata	0..100 [%]	*3-3-2-1*	60
3-6-4-8	Profilo sottocarico	1 – lineare 2 – al quadrato 3 – al cubo		1
3-6-4-9	Ritardo sottocarico	0..30 [s]		10
3-6-4-10	Funzione nel caso di preallarme sottocarico	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip		1
3-3-2-1	Potenza nominale del motore	0,55..45 [kW]		In funzione della grandezza costruttiva

3-6-1-2	Valore del limite inferiore per la frequenza del motore	Da 0 [%] al *valore limite massimo della frequenza del motore* (*3-6-1-3*)	*3-11-4-1*	50
3-6-1-3	Valore del limite superiore per la frequenza del motore	*Valore limite minimo della frequenza del motore* (*3-6-1-2*) fino a 100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 49: Parametri di attivazione e disattivazione in un sistema costituito da più pompe

7.5.2 Esempio di configurazione

L'esempio di parametrazione riportato di seguito è riferito ad un sistema di pompe costituito da una pompa principale, una pompa principale/ausiliaria e da una pompa Slave. Allestimento dei PumpDrive:

PumpDrive	Ruolo	Pannello operatore
1	Pompa principale con pannello operatore Master attivo	Advanced
2	Pompa principale/ausiliaria con pannello operatore Aux/Master	Advanced
3	Pompa Slave	Standard

Tabella 50: Esempio di configurazione per funzionamento con più pompe

L'impostazione dei parametri dei singoli PumpDrives deve essere eseguita/controllata come segue:

1. Parametrare PumpDrive 1 con pannello operatore Master attivo:

Parametro	Descrizione	Valore
3-1-7-4	Intervallo per il riconoscimento del pannello operatore come pannello Master attivo	1,0 s
3-2-1-1	Ruolo funzionamento di più pompe	Pompa principale/ausiliaria
3-2-1-2	ID PumpDrive	1
3-7-1-2	Funzione dell'ingresso digitale 2	Start impianto
3-10-1-3	Intervallo per il riconoscimento di PumpDrive come pompa principale	2,5 s
3-12-5-1	Numero massimo di pompe funzionanti contemporaneamente	2
3-12-5-5	Cambio pompa	rilasciato

Tabella 51: Esempio di configurazione per funzionamento con più pompe: PumpDrive 1

2. Parametrare PumpDrive 3 tramite il pannello Master attivo del PumpDrive 1:

Parametro	Descrizione	Valore
3-1-1-4	Scelta di un PumpDrive dal sistema di pompe	Pompa 3
3-2-1-1	Ruolo funzionamento di più pompe	Standard Slave
3-2-1-2	ID PumpDrive	3
3-10-1-3	Intervallo per il riconoscimento di PumpDrive come pompa principale	2,7 s

Tabella 52: Esempio di configurazione per funzionamento con più pompe: PumpDrive 3

3. Parametrare PumpDrive 2 con pannello operatore Master attivo:
   I gruppi di parametri *3-1* e *3-12* devono essere programmati anche con il pannello operatore Aux-Master.

Parametro	Descrizione	Valore
3-1-1-4	Scelta di un PumpDrive dal sistema di pompe	Pompa 2
3-1-7-4	Intervallo per il riconoscimento del pannello operatore come pannello Master attivo	1,2 s
3-2-1-1	Ruolo funzionamento di più pompe	Pompa principale ausiliaria
3-2-1-2	ID PumpDrive	2
3-7-1-2	Funzione dell'ingresso digitale 2	Start impianto
3-10-1-3	Intervallo per il riconoscimento di PumpDrive come pompa principale	2,6 s
3-12-5-1	Numero massimo di pompe funzionanti contemporaneamente	2
3-12-5-5	Cambio pompa	rilasciato

Tabella 53: Esempio di configurazione per funzionamento con più pompe: PumpDrive 2

7.5.3 Funzionamento con regolazione di un sistema a più pompe

Il PumpDrive può gestire il funzionamento di massimo 6 pompe aventi la stessa potenza. Gli azionamenti, in questo caso, sono collegati fra loro con Local Bus KSB (capitolo 6.4.9.2). In presenza di un sistema costituito da più pompe, la regolazione dei PumDrive allacciati ai Local Bus KSB avviene in funzione della potenzia richiesta. In questo modo, pompe della stessa tipologia e con la stessa potenza possono essere attivate e disattivate in parallelo in base alla potenza assorbita dal motore.
Il comando di un sistema composto da più pompe viene assunto da un pannello operatore Advanced (Maser attivo). Se il pannello operatore Mater attivo dovesse avere una semplice ridondanza è necessario installare nel sistema un ulteriore pannello operatore Advanced.
Per un funzionamento adeguato della regolazione l'impostazioned ei parametri deve avvenire secondo il capitolo 7.4. In particolare il parametro *PI Mode* (*3-9-1-1*) deve essere posizionato su "rilasciato".

7.5.4 Funzionamento a omando diretto in un sistema costituito da più pompe

Il PumpDrive può gestire il funzionamento di massimo 6 pompe aventi la stessa potenza. Gli azionamenti, in questo caso, sono collegati fra loro con Local Bus KSB (capitolo 6.4.9.2). In presenza di un sistema costituito da più pompe, la regolazione dei PumDrive allacciati ai Local Bus KSB avviene in funzione della potenzia richiesta. In questo modo, pompe della stessa tipologia e con la stessa potenza possono essere attivate e disattivate in parallelo in base alla potenza assorbita dal motore.
Il comando di un sistema composto da più pompe viene assunto da un pannello operatore Advanced (Master attivo). Se il pannello operatore Mater attivo dovesse avere una semplice ridondanza è necessario installare nel sistema un ulteriore pannello operatore Advanced.
Il funzionamento a comandi diretto in un sistema costituito da più pompe viene attivato nei casi seguenti:

- Il parametro *PI Mode* (*3-9-1-1*) si trova si "bloccato" prima che il sistema con più pompe venga lanciato con l'avvio di sistema. In questo caso tutte le pompe funzionanti all'interno del sistema lavoreranno a comando diretto con un valore nominale comune. L'immissione del valore nominale avviene secondo il capitolo 7.3.1.
- Il funzionamento a velocità fissa è stato attivato (vedi capitolo 7.3.6) prima o dopo che il sistema costituito da più pompe è stato lanciato con l'avvio di sistema. Il pannello operatore Advanced (Master attivo) ricorre agli ingressi digitali della pompa principa,e e principale/ausiliaria e verifica se è sttao impostato il funzionamento a velocità fissa. Se il funzionamento a velocità fissa viene attivato mentre il sistema a più pompe sta funzionando con regolazione (parametro *PI Mode* (*3-9-1-1*) "rilasciato"), il sistema costituito da più pompe passa al funzionamento con comando diretto (parametro *PI Mode* (*3-9-1-1*) "bloccato"). La frequenza di uscita degli azionamenti corrisponde ai valori secondo i parametri *Impost Usc Frq1* (*3-5-3-1*) fino a *Impost usc Frq3* (*3-5-3-3*).

Nota Il funzionamento a velocità fissa in un sistema costituito da più pompe avviene solo se le **due** origini setpoint Bit 0 e Bit 1 per la selezione digitale della velocità fissa sono stati programmati sugli ingressi digitali (vedi capitolo 7.3.6).
Il funzionamento a velocità fissa si può programmare e collegare solo sulla pompa principale o sulla pompa principale/ausiliaria. Gli ingressi digitali (da DIG IN 2 a DIG IN 5) delle pompe Slave non vengono considerate per questa funzione.

7.6 Funzioni di protezione all'interno di PumpDrive

In caso di avaria del pannello operatore Advanced non si possono garantire le funzioni di protezione Advanced.

7.6.1 Protezione termica

Gli attacchi dei sensori di rilevazione della temperatura del motore devono essere a norme IEC-664. Le parti soggette a tensione di alimentazione in prossimità del motore e il sensore devono avere un'isolamento doppio o rinforzato sui morsetti destinati all'attacco del PTC.
Nelle apparecchiature a AC a 400/500-V-AC l'isolamento rinforzato include un Kriech- und Luftstrecke da 8 mm. Se non è possibile eseguire l'attacco a norme è necessario procedere come segue:

- provvedere alle protezioni da contatto di tutti gli altri morsetti di ingressi e uscite. Non è ammesso eseguire un attacco ad altre apparecchiature.
  o
- Il sensore di temperatura deve essere isolato dai morsetti con un relè a termistori a separazione galvanica.

Le impostazioni di fabbrica del valore di arresto sono riferite ad un sensore a PTC o ad un interruttore termico. Se vengono utilizzati altri elementi termoelettrici è necessario rivolgersi al Service di KSB per l'impostazione del valore.
Un sovraccarico termico causa la disattivazione immediata del sistema da cui si genera un segnale di allarme. Il riavviamento del motore è ammesso solo se dopo che si è raffreddato a sufficienza (Stop & Trip).

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-3-5-1	Attivare / disattivare la protezione termica del motore	1 – senza protezione 2 – con protezione	2

Tabella 54: Parametri per la protezione termica del motore

7.6.2 Protezione elettrica del motore da sovratensione/sottotensione

L'azionamento controlla la tensione di rete. Una riduzione della tensione sotto 380V - 10% o un aumento sopra 480 V 10% + 10 % causa l'arresto del motore e, di conseguenza, una segnalazione di allarme. L'allarme deve essere tacitato prima del riavviamento.

7.6.3 Protezione contro eventuali sovraccarichi mediante limitazione delle velocità di rotazione

PumpDrive dispone di sensori di corrente che registrano la corrente del motore e la limitano. Se viene registrato un valore di corrente superiore alla corrente nominale I_N (*3-3-2-4*), il quadrato della sovracorrente viene sommato per l'intervallo di tempo. Se la somma raggiunge un valore limite superiore, PumpDrive reagisce riducendo la velocità di rotazione finché la corrente assorbita dal gruppo collegato scende al di sotto della corrente nominale. A questo punto l'azionamento non raggiunge più il valore nominale, ma può mantenere il funzionamento ad una velocità di rotazione più bassa. La protezione dinamica contro i sovraccarichi tiene conto del rapporto al quadrato fra il riscaldamento del motore e la corrente del motore. Un valore di sovracorrente più basso può durare per un intervallo di tempo relativamente prolungato, mentre un valore di sovracorrente elevato genera in una rapida riduzione della velocità di rotazione.

Il valore limite superiore in funzione della corrente nominale I_N per la regolazione i^2t è pari a $(2 \times I_N)^2 \times 10$ sec ed è concepita per motori standard. Per ottenere che la protezione dinamica contro i sovraccarichi intervenga più rapidamente, il valore della corrente nominale deve essere più basso. Se l'azionamento viene fornito montato a bordo motore questo parametro è già reimpostato in base al tipo di motore.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-3-2-4	Corrente nominale del motore	0,1..999 [A]	In funzione della grandezza costruttiva

Tabella 55: Parametri per la protezione contro sovraccarichi mediante limitazione della velocità di rotazione

7.6.4 Limitazione di corrente

Se tramite il parametro *Valore limite di corrente per funzionamento del motore* (*3-6-1-4*) si supera il valore limite stabilito per la corrente, PumpDrive riduce la velocità di rotazione fino a scendere al di sotto del valore limite. Rispetto alla protezione dinamica contro i sovraccarichi, la riduzione della velocità di rotazione avviene senza ritardi. Se l'azionamento viene fornito montato a bordo motore questo parametro è già preimpostato in base al tipo di motore.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Accesso	In riferimento a	Unità dell'albero
3-6-1-4	Valore del limite di corrente per il funzionamento del motore	0..100 [%]	Cliente	*3-11-4-2*	75
3-11-4-2	Massima corrente di uscita	0..500 [A]	factory		In funzione della grandezza costruttiva

Tabella 56: Parametri per la limitazione di corrente

7.6.5 Arresto nel caso di caduta di fase e cortocircuito

Caduta di fase e cortocircuito causano l'arresto immediato del sistema (senza rampa di decelerazione). Questa protezione non richiede alcuna programmazione.

7.6.6 Controllo di interruzioni del cavo (Life-Zero)

Il controllo Life-Zero funziona solo con funzionamento automatico.

Quando la rilevazione Live-Zero è attiva, gli ingressi analogici vengono controllati al fine di un eventuale interruzione del cavo o di un guasto al sensore. La premessa è costituita da segnali con 4..20 mA e 2..10 V. Se il limite minimo di tensione e di corrente è pari a 0 V e 0 mA, sull'ingresso analogico non viene eseguito alcun controllo di rottura del cavo. Se il valore scende sotto 4 mA o 2 V, dopo un ritardo programmabile ci sarà una reazione programmabile.

Attenzione Se il parametro *Reazione al riconoscimento dell'interruzione del cavo* (*3-8-1-2*) si trova su "Stop" , il sistema riparte automaticamente dopo che la causa del disturbo è stata eliminata. Se non c'è il segnale viene visualizzato un preallarme, ma non un allarme. Il blocco del riavviamento può avvenire con la funzione "Stop & Trip".

In presenza di un sistema con più pompe vengono supportate solo le funzioni "Nessuna funzione" e "Stop & Trip". Se viene scelta un'altra funzione, questa funzione equivale a "Nessuna funzione".

Questa precisazione vale solo per le pompe coinvolte e non per l'intero sistema.
In presenza di due sensori distinti, se il sensore della pompa principale va fuori servizio, si inserisce automaticamente il sensore della pompa principale/ausiliaria.

- L'avaria del primo sensore non viene segnalata.
- La pompa principale/ausiliaria diventa automaticamente la pompa principale.
- La prima pompa principale diventa automaticamente la pompa principale/ausiliaria.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-8-1-2	Reazione dopo aver rilevato l'interruzione del cavo	1 – Nessuna funzione 2 – Stop 3 – Min velocità motore 4 – Max velocità motore 5 – Man uscita 6 – Preallarme 7 – Stop & Trip	1
3-8-1-1	Ritardo dopo la rilevazione di segnale troppo basso	0,1..60 [s]	3

Tabella 57: Parametri per il controllo dell'interruzione del cavo

7.6.7 Esclusione di un campo di frequenza

Se le condizioni dell'impianto sono critiche esiste la possibilità di escludere una banda di frequenza per evitare risonanze. A questo scopo è possibile programmare un valore limite di frequenza inferiore e superiore. Durante il funzionamento (con regolazione o a comando diretto), una volta raggiunta la frequenza inferiore si salta al valore superiore.
Se il funzionamento è regolato, la frequenza esclusa deve essere al di là della frequenza di regolazione del PumpDrive. Salti registrati nella velocità di rotazione del PumpDrive possono causare oscillazioni di pressione.
Innanzitutto è necessario programmare i parametri *Limite massimo per la prevenzione di frequenza di risonanza* (*3-3-7-2*) e infine il parametro*Limite minimo per la prevenzione di frequenza di risonanza* (*3-3-7-1*) .

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-3-7-1	Limite superiore per l'esclusione della frequenza di risonanza	Da 0 al *Limite massimo per la prevenzione di frequenza di risonanza* (*3-3-7-2*) [%]	*3-11-4-1*	0
3-3-7-2	Limite massimo per l'esclusione della frequenza di risonanza	*Limite minimo per la prevenzione di frequenza di risonanza* (*3-3-7-1*) fino alla *massima frequenza di uscita* (*3-11-4-1*) [%]	*3-11-4-1*	0
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 58: Parametri per l'esclusione di un campo di frequenza

7.6.8 Protezione contro la marcia a secco e blocco idraulico (versione Advanced)

Prima dell'acquisizione della curva di apprendimento è necessario accertarsi che la saracinesca posta sul lato premente sia chiusa e che tutti i PumpDrive del sistema indichino "Off". Qualsiasi rilascio esterno e ordine di avviamento deve essere disattivato! Durante la fase di apprendimento non possono essere azionati i tasti del pannello operatore. Una volta conclusa questa fase tutti i PumpDrive sono su "Off" e devono essere commutati su "Auto".

L'azionamento rileva i dati necessari all'arresto del sistema in caso di marcia a secco e blocco idraulico in base all'impianto e in presenza di un carico minimo. Il processo di apprendimento viene avviato selezionando la voce di menù *3-12-2-1.* Terminare confermando con il tasto "OK" in modod che tutti gli altri PumpDrive che si trovano nel sistema siano disattivati e tutte le saracinesche chiuse. L'azionamento decelera percorrendo il campo di velocità ammissibile e memorizza una curva di carico in funzione della velocità di rotazione. Questo processo dura alcuni minuti, dopo di che l'azionamento si ferma. La curva di carico memorizzata si presenta con i parametri che vanno da *3-12-2-2* a *3-12-2-9*. La protezione contro la marcia a secco e il blocco idraulico si attiva automaticamente.

Per disattivarla è necessario azzerare tutti i valori della curva di carico (dal parametro *3-12-2-2* al parametro *3-12-2-9*).

Il parametro *Tempo di apprendimento* (*3-12-2-10*) stabilisce per quanto tempo PumpDrive rileva i valori da msiurare per ogni velocità. Se i valori misurati sono al di fuori del campo di tolleranza (*errore di misurazione in aprendimento 3-12-2-11*), PumpDrive interrompe la funzione apprendimento. Per ridurre gli errori di misurazione è necessario aumentare la durata della fase.

Marcia a secco
Per rilevare la marcia a secco la curva di carico suddetta viene ridotta con il parametro *3-12-4-9* (Fig. 33). Se la potenza attuale è inferiore alla curva di carico ridotta, l'azionamento si ferma con un ritardo (parametro *3-12-4-10*) e con il segnale di allarme "Marcia a secco"(Fig. 33).

Blocco idraulico (versione Advanced)
Per la rilevazione del blocco idraulico, la curva di carico suddetta si abbassa mediante il parametro *3-12-4-7* (Fig. 33). Se la potenza attuale è inferiore alla curva di carico ridotta, l'azionamento si ferma con un ritardo (parametro *3-12-4-8*) emettendo il preallarme "Blocco".

Se si disattiva la protezione contro la marcia a secco tramite il parametro *3-12-4-11*, in presenza di un blocco idraulico l'azionamento si arresta con l'emissione della relativa segnalazione di allarme.

Attenzione Durante il processo di apprendimento (Learning), l'azionamento raggiunge la velocità massima di rotazione (parametro *3-6-1-3*) e il limite di carico indipendentemente dal valore nominale impostato!

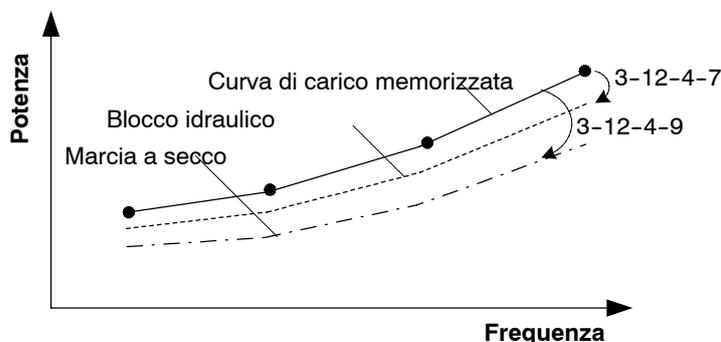



Fig. 33: Curve dei valori limite per la rilevazione di marcia a secco e blocco idraulico

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-12-2-1	Avvio profilo di apprendimento	1 - Off 2 - Start	1
3-12-2-2	P% @ 30% fmax	0	0
3-12-2-3	P% @ 40% fmax	0	0
3-12-2-4	P% @ 50% fmax	0	0
3-12-2-5	P% @ 60% fmax	0	0
3-12-2-6	P% @ 70% fmax	0	0
3-12-2-7	P% @ 80% fmax	0	0
3-12-2-8	P% @ 90% fmax	0	0
3-12-2-9	P% @ 100% fmax	0	0
3-12-2-10	Tempo apprend	0..1000 [s]	30 s
3-12-2-11	Errore di misurazione	0..100%	5%
3-12-4-7	Blocco e successiva riduzione della curva di carico (100% nessuna riduzione)	0..100%	85
3-12-4-8	Ritardo durante il blocco idraulico	0..1000 [s]	10
3-12-4-9	Riduzione della curva di carico per marcia a secco (100% nessuna riduzione)	0..100%	70
3-12-4-10	Ritardo per marcia a secco	0..1000 [s]	5
3-12-4-11	Attivare/disattivare la marcia a secco	1 - bloccato 2 - rilasciato	2

Tabella 59: Parametri per la protezione contro la marcia a secco e il blocco idraulico

7.6.8.1 Protezione contro la marcia a secco (PumpDrive Basic)

Nella versione Basic la protezione contro la marcia a secco si ottiene con lo scambio della logica del segnale del livello di riempimento con il segnale di comando di avviamento (ingresso digitale1).

7.6.9 Controllo del campo caratteristico (funzione Advanced)

Il controllo del campo caratteristico peremtte di ottenere un'efficace protezione della pompa in caso di sovraccarico / sottocarico idraulico in base alla portata. La portata può essere determinata in due modi:

- mediante un sensore di portata
- mediante la Q-H- bzw. curva caratteristica P-Q (per la programmazione delle curve caratteristiche della pompa consultare il capitolo 7.1.2 e il capitolo 7.7)

Nel caso in cui vengono rilevati degli stati di funzionamento non ammissibili, Pumpdrive può scegliere liberamente di azionare un preallarme dopo il ritardo impostato, di azionare lo spegnimento (Stop&Trip) oppure di non reagire affatto.

Per evitare che in un sistema costituito da più pompe una pompa venga inserita o disinserita in base al controllo del campo caratteristico e alla lettura della portata, è necessario attivare solo i parametri *Q Hi Timeout* (*3-12-4-3*) e *Q Lo Timeout* (*3-12-4-6*) con "Nessuna funzione". Diversamente si potrebbe danneggiare la bontà della regolazione.

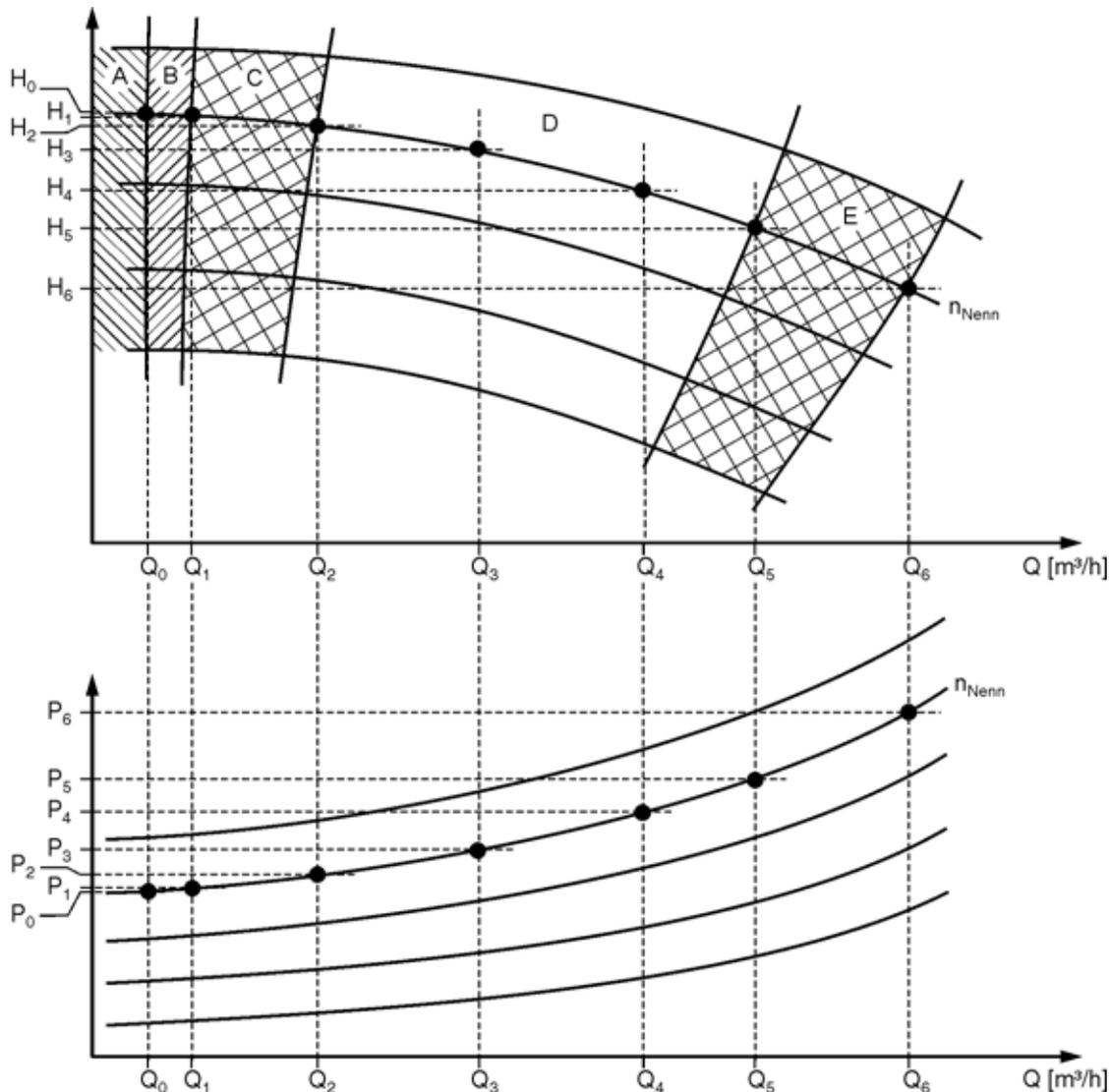



Fig. 34: Campo caratteristico della pompa

A: Marcia a secco secondo il capitolo 7.6.8
B: Blocco idraulico secondo il capitolo 7.6.8
C: Carico parziale
D: Campo ammissibile a lungo termine
E: Sovraccarico

Q1: Q_{min}
Q2: $Q_{Carico\ parziale}$
Q3: $Q_{<opt}$

Q4: Q_{opt}
Q5: $Q_{Sovraccarico}$
Q6: Q_{max}

Per il controllo del campo caratteristico è necessario impostare sempre i punti Q-H, Q_{min}, valore limite Q per sottocarico, Q_{opt}, Qvalore limite Q per sovraccarico e Q_{max} in base alla pompa funzionante, indipendentemente da come viene stabilita la portata. Il valore limute Q per il sottocarico non deve essere inferiore a Q_{min} mentre il valore limite Q di sovraccarico non deve essere superiore a Q_{max}.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-12-4-1	Q valore limite sovraccarico	0..150 [%]	100 [%]
3-12-4-2	Q Hi Timeout Tm	0..120 [s]	20 [s]
3-12-4-3	Q Hi Timeout Fn	1 – nessuna funzione 2 – preallarme 3 – Stop & Trip	1
3-12-4-4	Q valore limite carico parziale	0..150 [%]	100 [%]
3-12-4-5	Q Lo Timeout Time	0..120 [s]	20 [s]
3-12-4-6	Q Lo Timeout Fn	1 – Nessuna funzione 2 – Preallarme 3 – Stop & Trip	1

Tabella 60: Parametri per il controllo del campo caratteristico

Tutti i parametri suddetti devono essere impostati a seconda della curva caratteristica della pompa, in base al foglio dati e alle esigenze dell'impianto. Se necessario deve essere verificata la pre-parametrazione effettuata in fabbrica dal costruttore.

7.7 Valutazione della portata

La portata può essere stimata in due modi:

- stima della portata in base alla potenza (solo per PumpDrive Advanced)
- stima della portata in base alla pressione differenziale (solo per PumpDrive Advanced)

Per poter visualizzare la portata in base alla stima eseguita con la potenza assorbita dalla pompa o con la misurazione della pressione differenziale, è necessario programmare i punti della curva caratteristica Q-H e della curva P-Q einzustellen (capitolo 7.1.2, pagina 53). Che la valutazione avvenga in base alla portenza oppure alla pressione differenziale, se viene collegato un sensore per la rilevazione della pressione differenziale, si decide durante il funzionamento il procedimento migliore da adottare in base al maggior grado di precisione ottenibile.
La misurazione della pressione differenziale può avvenire mediante un sensore per la rilevazione della pressione differenziale oppure mediante due sensori di pressione collocati rispettivamente nella tubazione aspirante e premente. Per la descrizione degli ingressi analogici è necessario disporre sìdei seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-8-2-11	AI 1 Descritt	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1
3-8-3-11	AI 2 Descritt		1

Tabella 61: Parametrid egli ingressi digitali per la valutazione della portata

Il sensore per la pressione differenziale deve essere sempre collegato all'ingresso analogico 2:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-8-2-11	AI 1 Descritt	Processo
3-8-3-11	AI 2 Descritt	Pressione P2

Tabella 62: Parametrazione per il collegamento del sensore per la pressione differenziale

Nota In quetso caso il *AI 1 Deskriptor* (*3-8-2-11*) **non** può essere posizionato su ”Pressione P1”.

Collegamento del sensore di pressione lato aspirazone all'ingresso analogico 1 e del sensore della pressione finale all'ingresso analogico 2:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-8-2-11	AI 1 Descritt	Pressione P1
3-8-3-11	AI 2 Descritt	Pressione P2

Tabella 63: Parametrazione per il collegamento del sensore di pressione in aspirazione

La parametrazione completa della valutazione della portata richiede i seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-2-2-1	Unità del valore nominale	Vedi lista di selezione III, pagina 120	1
3-2-2-2	Unità Q		29
3-2-2-3	Unità pressione		1
3-5-1-2	Min val nom	Da 0 *al valore massimo nominale* (*3-5-1-3*) in *unità del valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-5-1-3	Max val nom	*Valore minimo nominale* (*3-5-1-3*) fino a 9999 in *unità del valore nominale* (*3-2-2-1*)	100
3-8-2-6	Unità AN IN 1	vedi lista di selezione III, pagina 120	1
3-8-2-7	An IN 1 Bass	Da 0 z *AN IN 1 alta* (*3-8-2-8*) in *unità AN IN 1* (*3-8-2-6*)	0
3-8-2-8	AN IN 1 alta	AN IN 1 bassa (*3-8-2-7*) fino a 9999 in *unità AN IN 1* (*3-8-2-6*)	100
3-8-3-6	Unità AN IN 2	vedi lista di selezione III, pagina 120	1
3-8-3-7	AN IN 2 bassa	Da 0 a *AN IN 2 alta (3-8-3-8) in unità AN IN 1 (3-8-2-6)*	0
3-8-3-8	AN IN 2 alta	*AN IN 2 bassa* (*3-8-3-7*) fino a 9999 in *unità AN IN 1* (*3-8-2-6*)	100

Tabella 64: Parametri per la valutazione della portata

Per il funzonamento adeguato della valutazione della portata è necessario impostare i seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-2-2-1	Unità del valore nominale	Impostare questi parametri con la stessa unità di pressione
3-2-2-3	Unità di pressione	
3-8-2-6	An IN 1 unità	
3-8-3-6	An IN 2 unità	
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	Misurato
3-12-1-1	Misurazione Q	Calcolo P-Q

Tabella 65: Parametrazione per la valutazione della portata

Se la valutazione della portata viene adottata in un sistema costituito da più pompe è necessario assicurarsi che sia impostato il numero massimo di pompe che possono funzionare contemporaneamente*3-12-5-1* (vedi capitolo 7.5).
Per la valutazione della portata è necessario impostare anche altri parametri:

Il risultato della valutazione della portata può essere visualizzato sul pannello operatore tramite i seguenti parametri:

- Parametro *Q impianto* (*1-5-1-1*) – funzionamento a pompa singola e a più pompe
- Parametro *Q pompa 1* (*1-5-1-2*) fino a *Q pompa 6* (*1-5-1-7*) - solo per funzionamento con più pompe

Se la pompa azionata sta lavorando al di fuori dei punti sabiliti Q-H e /P-Q, oppure se questi punti sono stati programmati erroneamente (vedi capitolo 7.1.2), il pannello operatore di PumpDrive visualizzerà il preallarme ”Valutazione Q”.

Il valore Q così determinato viene utilizzato anche per il controllo del campo caratteristico (vedi capitolo 7.6.9). Attenzione:

- Il valore Q non può essere emesso mediante l'uscita analogica.
- Il grado di precisione della valutazione Q dipende dalla ripidità della curva caratteristica e non può essere indciata approssimativamente.
- I valori P e H dovrebbero salire (P) e scendere (H) all'aumentare della portata per consentire che i valori stimati Q siano precisi per tutto il campo di velocità.
- Quando i liquidi convogliati hanno una densità diversa da 1000 kg/m^3, nel parametro *3-12-3-2* deve essere impostato il rispettivo numero caratteristico.
- Ulteriori perdite di carico fra i punti di misurazione per la pressione di aspirazione e finale (es. Mediante valvole di non ritorno a clapet, tubazioni lunghe e sagomate), non rappresentate nella curva caratteristica della pompa, riducono il grado di precisione della valutazione di portata.
- Nel caso di pompe gemellari, quali ad esempio le Etaline Z di KSB, la posizione non definita della valvola a farfalla rende impossibile la valutazione della portata se le due pompe sono in funzione.
- L'algoritmmo contenuto nel PumpDrive (collegato al pannello operatore Advanced) per la valutazione della portata è ottimizzato per le macchine radiali. Nel caso di sistemi assiali la valutazione della portata fornisce valori Q inutilizzabili a seconda della curva caratteristica della pompa.

7.8 Funzioni di controllo specifiche

In un sistema con più pompe gli ingressi digitali, le uscite a relè e le uscite analogiche devono essere regolate singolarmente su ogni PumpDrive.
I segnali di preallarme per gli ingressi analogici devono essere attivati separatamente per la pompa principale e, in caso di ridondanza, per la pompa principale/ausiliaria. Valori limite e ritardi riferiti agli ingressi analogici sono caratterizzati da un unico valore per tutti i PumpDrive e possono essere impostati solo mediante il pannello Master.

I parametri contenuti dalla Tabella 67 alla Tabella 69 permettono di controllare i valori limite delle seguenti grandezze:
- corrente del motore e frequenza di uscita,
- Segnale ingresso analogico 1 e 2,
- Valore nominale e effettivo,
- Rendimento (carico parziale e sovraccarico della pompa).

Il controllo è definito da un valore limite superiore e inferiore e mediante un ritardo che perdura fino alla reazione del sistema. La reazione può essere specifica, in base ad ognuna delle grandezze controllate. Si può scegliere fra le seguenti alternative:

Nessuna funzione :
Il controllo del valore limite è disattivato.

Avviso:
Se si supera il valore limite si accende il LED giallo e sul display appare ad intermittenza la relativa segnalazione. L'informazione circa il superamento di un valore limite può anche essere emessa mediante l'uscita digitale (parametro *3-7-2-1* e *3-7-3-1*, vedi paragrafo 7.11 Uscite digitali).

Stop & Trip
Se viene oltrepassato il valore limite la velocità di rotazione si riduce fino ad azzerarsi. In questo caso il LED rosso si accende e sul display appare la relativa segnalazione ad intermittenza. Il riavviamento dipende da Trip Reset Mode (parametro *3-11-2-1*) (vedi Trip Reset Mode). La segnalazione che il valore limite è stato superato può anche essere emessa tramite un'uscita digitale (parametro *3-7-2-1* e *3-7-3-1*; paragrafo 7.11 Uscite digitali).

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-11-2-1	Trip Reset Mode	1 – Ripristino manuale 2 – 10 s, 60 s, 5 min 3 – Reset all 5 min 4 – 10 s, 60 s, 5 min, 1 h 5 – Reset alle 15 min	2

Tabella 66: Parametri per il riavviamento dopo il superamento del valore limite

Controllo della corrente del motore e della frequenza di uscita

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-6-2-1	Limite inferiore del controllo di corrente	0..100 [%]	*3-11-4-2*	0
3-6-2-2	Limite superiore del controllo di corrente	0..100 [%]	*3-11-4-2*	100
3-6-2-3	Ritardo nella segnalazione del controllo di corrente	0..60 [s]		5
3-6-2-4	Funzione del controllo di corrente	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip		1
3-6-2-5	Limite inferiore del controllo di frequenza	0..100 [%]	*3-11-4-1*	0
3-6-2-6	Limite superiore del controllo di frequenza	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-6-2-7	Ritardo di segnalazione del controllo di frequenza	0..60 [s]		5
3-6-2-8	Funzione di allarme di frequenza di uscita	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip		1
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..600 [Hz]		50
3-11-4-2	Massima corrente di uscita	0..500 [A] Accesso: Factory		In funzione delle grandezze costruttive

Tabella 67: Parametri per il controllo della corrente del motore e della frequenza di uscita

Controllo dell'ingresso analogico 1 e 2

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-6-3-1	Limite inferiore ingresso analogico 1	*Valore basso per Analog IN 1* (*3-8-2-7*) fino a *valore alto per Analog IN 1* (*3-8-2-8*) in *unità Analog IN 1* (*3-8-2-6*)	0
3-6-3-2	Limite superiore ingresso analogico 1		100
3-6-3-3	Ritardo ingresso analogico 1	0..60 [s] Accesso: Standard	5
3-6-3-4	Funzione di controllo ingresso analogico 1	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip	1
3-6-3-5	Limite inferiore ingresso analogico 2	*Valore basso per Analog IN 2* (*3-8-3-7*) fino a *valore alto per Analog IN 2* (*3-8-3-8*) in *unità Analog IN 2* (*3-8-3-6*)	0
3-6-3-6	Limite superiore ingresso analogico 2		100
3-6-3-7	Ritardo ingresso analogico 2	0..60 [s] Accesso: Standard	5
3-6-3-8	Funzione di controllo ingresso analogico 2	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip	1
3-8-2-6	Unità ingresso analogico 1	Vedi lista selezione III, pagina 120	1
3-8-2-7	Valore basso per l'ingresso analogico 1	Da 0 a *valore alto per Analog IN 1* (*3-8-2-8*) in *unità Analog IN 1* (*3-8-2-6*)	0
3-8-2-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 1	*Valore basso per Analog IN 1* (*3-8-2-7*) fino a 9999 in *unità Analog IN 1* (*3-8-2-6*)	100
3-8-3-6	Unità ingresso analogico 2	Vedi lista selezione III, pagina 120	1
3-8-3-7	Valore basso per l'ingresso analogico 2	Da 0 a *valore alto per Analog IN 2* (*3-8-3-8*) in *unità Analog IN 2* (*3-8-3-6*)	0
3-8-3-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 2	*Valore basso per Analog IN 2* (*3-8-3-7*) fino a 9999 in *unità Analog IN 2* (*3-8-3-6*)	100

Tabella 68: Parametri per il controllo dell'ingresso analogico 1 e 2

Controllo del valore nominale ed effettivo

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-6-5-1	Limite inferiore di controllo del valore effettivo	Da 0 al *limite massimo controllo del valore nominale* (*3-5-1-3*) in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-6-5-2	Limite superiore di controllo del valore effettivo	*limite minimo controllo del valore nominale* (*3-5-1-2*) fino a 100 in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	100
3-6-5-3	Ritardo segnale controllo setpoint	0..60 [s]	5
3-6-5-4	Funzione di controllo setpoint	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip	1
3-6-6-1	Limite inferiore controllo del valore effettivo	Da 0 a *limite massimo controllo del valore effettivo* (*3-6-6-2*) in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-6-6-2	Limite superiore controllo del valore effettivo	*limite minimo controllo del valore effettivo* (*3-6-6-1*) fino a 9999 in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	100
3-6-6-3	Ritardo controllo del valore effettivo	0..60 [s]	5
3-6-6-4	Funzione di controllo del valore effettivo	1 – Nessuna funzione 2 – Avviso 3 – Stop & Trip	1
3-5-1-2	Limite inferiore di controllo del valore effettivo	Da 0 a *limite massimo controllo del valore nominale* (*3-5-1-3*) in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	0
3-5-1-3	Limite superiore di controllo del valore effettivo	*limite minimo controllo del valore nominale* (*3-5-1-2*) fino a 9999 in *grandezza fisica del valore nominale* (*3-2-2-1*)	100
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	vedi lista di selezione III, pagina 120 Accesso: Service/Assistenza	1

Tabella 69: Parametri per il controllo del valore nominale ed effettivo

Controllo del rendimento (carico parziale e sovraccarico della pompa)
Per proteggere la pompa funzionante da un carico idraulico parziale o eccessivo e per limitare il campo di velocità, i parametri*3-6-4-1* fino a *3-6-4-10* e i parametri *3-6-1-2* e *3-6-1-3* permettono di stabilire i valori di potenza in base alla frequenza. La correlazione del valore massimo e minimo dalla frequenza viene descritto da due punti indicati nel diagramma di potenza e d frequenza che si può ricavare direttamente dal campo caratteristico Q/H. Fra questi punti si può scegliere un andamento del valore limite lineare, al quadrato o al cubo. La scelta avviene tramite i parametri *3-6-4-3* e *3-6-4-8* (vedi Fig. 32 e Tabella 49, pagina 69).

7.9 Ottimizzazione energetica

7.9.1 Regolazione della pressione differenziale con riporto del valore nominale in base alla portata (DFS)

La funzione peremtte di ottenere la "**R**egolazione della pressione differenziale con il **r**iporto del valore nominale **in f**unzione della portata (DFS)". La collocazione di un sensore per la pressione differenziale in prossimità della pompa permette di compensare le perdite di carico nelle tubazioni; di conseguenza il punto di utenza (es. riscaldamento) evidenzierà una pressione pressoché costante e per lo più indipendente dalla portata. Nelel tubazioni aperte, un sensore collocato in prossimità della pompa può ottenere una pressione pressochè costante alla fine della tubazione.

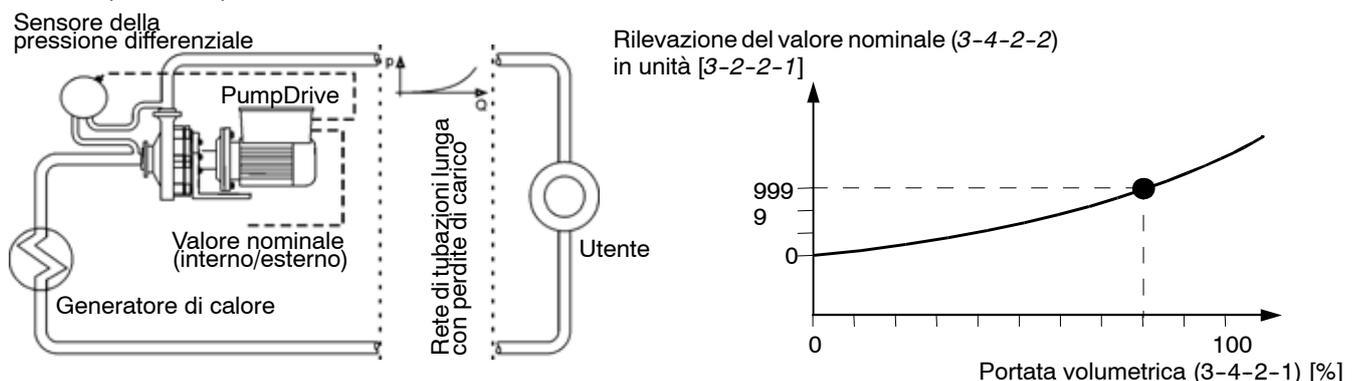



Fig. 35: Esempio di compensazione delle perdite di pressione

Quale grandezza di riferimento per la funzione DFS il PumpDrive deve disporre del segnale di un sensore di pressione o di pressione differenziale e della portata. La portata può essere determinata in quattro modi:

- valutazione della portata in base alla velocità di rotazione
- valutazione della portata in base alla potenza (solo PumpDrive Advanced)
- valutazione della portata in base alla pressione differenziale (solo PumpDrive Advanced)
- Portata misurata con sensore di portata mediante ingresso analogico

La modalità per determinare la porata dipende dall'esecuzione del PumpDrive (Basic/Advanced) e dalla sua parametrazione:

- per la programmazione della funzione DFS nel caso di **PumpDrive Basic** consultare il capitolo 7.9.1.1
- per la programmazione della funzione DFS nel caso di **PumpDrive Advanced** consultare il capitolo 7.9.1.2

7.9.1.1 Programmazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic

Per la programmazione della funzione DFS nel caso di **PumpDrive Basic** con la valutazione della portata in base alla velocità di rotazione è necessario tenere conto dei seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	vedi lista selezione III, pagina120	1
3-2-2-2	Unità fisica per la portata		29
3-2-2-3	Unità fisica per la pressione		1
3-9-1-5	Tipo di processo della regolazione PI	1 – Pressone cost 2 – Pressione variabile 3 – Flusso costante 4 – Valore nominale diverso	1
3-4-1-1	Misurazione della portata / stima	1 – stimata 2 – misurata	1
3-4-1-3	Calibrazione per la misurazione Q valore p-100%	0..9999 in *grandezza fisica della pressione* (*3-2-2-3*)	0
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	0..100 [%]	100
3-4-2-2	Aumento del setpoint	0..9999 in *grandezza fisica del,valore nominale* (*3-2-2-1*)	0

Tabella 70: Parametri per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione

Le impostazioni per il funzionamento con regolazione sono descritte al capitolo 8.4.
Per la programmazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione è necessario impostare i parametri indicati nella Tabella 70:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	stimato
3-4-1-3	Calibrazione per la misurazione Q valore p-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore per la pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	

Tabella 71: Parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione

Per la parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con misurazione della portata mediante sensore è necessario prevedere – oltre ai parametri di cui alla Tabella 70 – anche il parametro seguente:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-4-1-2	Calibrazione per la misurazione Q valore Q-100%	0..9999 in *grandezza fisica per Q* (*3-2-2-2*)	0

Tabella 72: Parametri per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con misurazione della portata mediante sensore

Per la parametrazione della funzione DFSnel caso di PumpDrive Basic con misurazione della portata mediante sensore, i parametri di cui alla Tabella 70 e Tabella 72 devono essere impostati come segue:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	misurato
3-4-1-2	Calibrazione per misurazione Q valore Q-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore di portata
3-4-1-3	Calibrazione per misurazione Q valore p-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore di pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	

Tabella 73: Parametrazione per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Basic con misurazione della portata mediante sensore

7.9.1.2 Parametrazione per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced

Se la funzioen DFS dovesse essere utilizzata in un sistema costituito da più pompe, è necessario assicurarsi che sia stao impostato il numero massimo di pompe che possono funzionare contemporaneamente *3-12-5-1* (vedi capitolo 7.5).

Per la parametrazione per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione o della potenza si richiedono i seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	vedi lista selezione III, pagina 120	1
3-2-2-2	Unità fisica per la portata		29
3-2-2-3	Unità fisica per la pressione		1
3-9-1-5	Tipo di processo della regolazione PI	1 – Pressione cost 2 – Pressione variabile 3 – Flusso costante 4 – Valore nominale diverso	1
3-4-1-1	Misurazione della portata / stima	1 – stimato 2 – misurato	1
3-12-1-1	Misurazione Q	1 – Misurato 2 – P-Q calcolato	1
3-4-1-2	Calibrazione per misurazione Q valore Q-100%	0..9999 in *Physikalische Einheit für Q* (*3-2-2-2*)	0
3-4-1-3	Calibrazione per misurazione Q valore p-100%	0..9999 in *grandezza fisica per pressione* (*3-2-2-3*)	0
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	0..100 [%]	100
3-4-2-2	Aumento del setpoint	0..9999 in *grandezza fisica per valore nominale* (*3-2-2-1*)	0

Tabella 74: Parametri per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione

Per la parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione è necessario impostare i parametri di cui alla Tabella 74:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	Stimato
3-12-1-1	Misurazione	Misurato
3-4-1-2	Calibrazione per misurazione Q valore Q-100%	Massima portata secondo la curva caratteristica della pompa (Q_{max})
3-4-1-3	Calibrazione per misurazione Q valore p-100%	Valore del campo di misurazione del sensore per la pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	

Tabella 75: Parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla velocità di rotazione

Per la parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con stima della portata in base alla potenza è necessario impostare i parametri *3-12-3-7* fino a *3-12-3-13* e i parametri *3-12-3-21* fino a *3-12-3-27* per la curva caratteristica P-Q secondo il capitolo 7.1.2. Per la parametrazione della valutazione della portata si deve tenere conto del capitolo 7.7. I parametri di cui alla Tabella 74 devono essere impostati come segue:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione della portata / stima	Misurato
3-12-1-1	Misurazione Q	P-Q calcolato
3-4-1-3	Calibrazione per misurazione Q valore Q-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore per la pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	

Tabella 76: Parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla potenza

Per la parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con stima della portata in base alla pressione differenziale è necessario impostare i parametri *3-12-3-7* fino a *3-12-3-20* per la curva caratteristica P-Q della pompa secondo il capitolo7.1.2. Per la parametrazione della valutazione della portata si deve tenere conto del capitolo 7.7. La pressione differenziale può essere misurata mediante un sensore per la pressione differenziale oppure mediante due sensori di pressione collocati rispettivamente nella tubazione aspirante e premente. Quidni per la descrizione degli ingressi analogici, oltre ai parametri di cui alla Tabella 74 si richiedono anche i seguenti parametri:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-8-2-11	AI 1 Descritt	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1
3-8-3-11	AI 2 Descritt		1

Tabella 77: Parametri per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla pressione differenziale

I paramertri di cui alla Tabella 74 e Tabella 77 devono essere impostati come segue:

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	Misurato
3-12-1-1	Misurazione Q	P-Q calcolato
3-4-1-3	Calibrazione per la misurazione Q valore p-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore per la pressione/pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	

Tabella 78: Parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con valutazione della portata in base alla pressione differenziale

Il sensore della pressione differenziale deve essere sempre collegato all'ingresso analogico 2.

Nota In questo caso il *AI 1 Deskriptor* (*3-8-2-11*) **non** può essere programmato su "Pressione P1".

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-8-2-11	AI 1 Descritt	Processo
3-8-3-11	AI 2 Descritt	Pressione P2

Tabella 79: Parametrazione degli ingressi analogici con collegamento del sensore per pressione differenziale

Collegamento del sensore di pressione in aspirazione all'ingresso analogico 1 e del sensore per la pressione finale all'ingresso analogico 2.

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-8-2-11	AI 1 Descritt	Pressione P1
3-8-3-11	AI 2 Descritt	Pressione P2

Tabella 80: Parametrazione degli ingressi analogici con sensore per la pressione in aspirazione

Per la parametrazione della funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con misurazione della portata mediante sensore si devono impostare i parametri di cui alla Tabella 74 e Tabella 77 Tabella 81:

Nota I due parametri (*3-8-2-11* e *3-8-3-11*) non possono essere impostati contemporaneamente su "Q".

Parametro	Descrizione	Impostazione
3-9-1-5	Processo regolazione PI	Pressione variabile
3-4-1-1	Misurazione/Valutazione Q	Misurato
3-12-1-1	Misurazione Q	Misurato
3-4-1-2	Calibrazione per la misurazione Q valore Q-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore di portata
3-4-1-3	Calibrazione per la misurazione Q valore p-100%	Valore finale del campo di misurazione del sensore di pressione/pressione differenziale
3-4-2-1	Punto di compensazione Q	In funzione delle condizioni dell'impianto secondo Fig. 35
3-4-2-2	Aumento del setpoint	
Attacco del sensore di portata all'ingresso analogico 1:		
3-8-2-11	AI 1 Descritt	Q
Attacco del sensore di portata all'ingresso analogico 1:		
3-8-3-11	AI 2 Descritt	Q

Tabella 81: Parametri per la funzione DFS nel caso di PumpDrive Advanced con misurazione della portata mediante sensore

7.9.2 Funzione stand-by (Sleep mode)

Nota Se il PumpDrive è abilitato al funzionamento può avviarsi senza alcun preallarme; è sufficiente che la pressione effettiva sia superiore all'isteresi definita per il funzionamento in regolazione (3-4-3-2).

Durante la regolazione della pressione (DEA) il PumpDrive può identificare se c'è prelievo di liquido. L'abilitazione può essere attivata mediante il parametro *3-4-3-1*.

Le indicazioni seguenti sono riferite alla Fig. 36.
Se il sistema è regolato (il valore effettivo ha raggiunto il valore nominale entro l'isteresi programmata per le oscillazioni di pressione [5]) il PumpDrive aumenta il valore nominale nell'intervallo di tempo [2] del valore [3] (impulso).
Se la portata è zero l'incremento di pressione resta tale. Il PumpDrive riduce la velocità di rotazione fino alla frequenza minima di uscita impostata (*3-6-1-2*). Se dal momento in cui la velocità di rotazione scende al di sotto della velocità minima prima dell'arresto [6], l'incremento di pressione resta tale per l'intervallo di tempo [7] e il PumpDrive alla fine arresta la pompa. L'azionamento resta come abilitato.
Se la portata aumenta nuovamente, la pressione nel sistema scende e il PumpDrive riavvia la pompa non appena si raggiunge l'isteresi [4] dopo l'intervallo di ritardo [8].
Se la velocità di rotazione scende al di sotto del valore del parametro *3-4-3-4* [6], il PumpDrive mette la pompa dopo un periodo di attesa [7] nella funzione di abilitazione senza eseguire un impulso mediante incremento del valore nominale ([2],[3]).

L’andamento viene rappresentato come segue e può essere programmato di conseguenza:

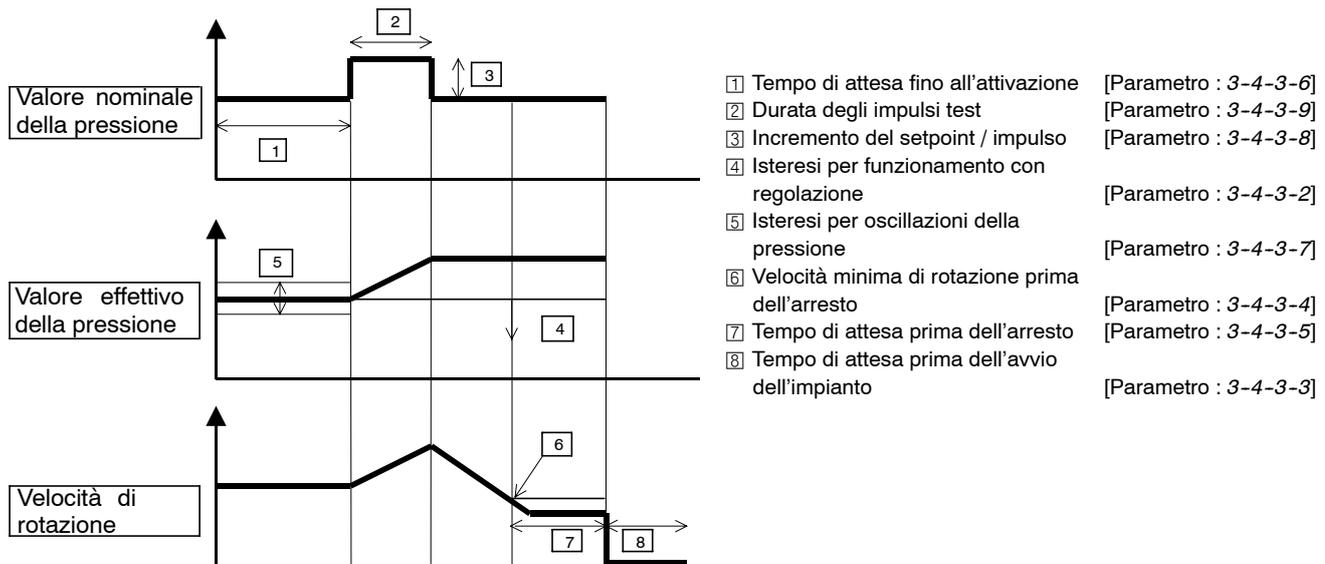



Fig. 36: Comportamento dei parametri per l’abilitazione al funzionamento nell’intervallo di tempo

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell’albero
3-4-3-1	Abilita / disabilita la funzione stand-by	1 – bloccato 2 – rilasciato		1
3-4-3-2	Valore di differenza tra il setpoint e il valore di retroazione per il riavvio	0..9999 in *grandezza fisica per il valore nominale* (3-2-2-1)		0
3-4-3-3	Ritardo all’avviamento modalità stand-by	0,1..60 [s]		1
3-4-3-4	Valore limite di frequenza per entrare in modalità stand-by	Minimo valore limite per la frequenza del motore (*3-6-1-2)* fino al massimo valore limite per la frequenza del motore (*3-6-1-3)* [%]	*3-11-4-1*	60
3-4-3-5	Ritardo per l’arresto del PumpDrive	0,1..30 [s]		10
3-4-3-6	Ritardo dopo la rilevazione della portata minima	45..360 [s] Accesso: Service/Assistenza		60
3-4-3-7	Differenza tra il setpoint e il segnale di retroazione per l’avvio degli impulsi test	0..9999 in *grandezza fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*) Accesso: Service/Assistenza		2
3-4-3-8	Ampiezza degli impulsi di test	0..9999 in *grandezza fisica per il valore nominale* (*3-2-2-1*) Accesso: Service/Assistenza		2
3-4-3-9	Durata degli impulsi	3..30 [s] Accesso: Service/Assistenza		10
3-2-2-1	Unità fisica per setpoint	vedi lista selezione III, pagina 120 Accesso: Service/Assistenza		1
3-6-1-2	Valore del limite inferiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-6-1-3	Valore del limite superiore per la frequenza del motore	0..100 [%]	*3-11-4-1*	100
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 82: Parametri per l’abilitazione al funzionamento

7.9.3 Curva caratteristica V/f

La curva caratteristica V/f di PumpDrive può essere impostata liberamente tramite i parametri compresi fra *3-3-1-1* e *3-3-1-9* (quattro punti di campionamento). Ottimizzando la curva caratteristica V/f in base alle caratteristiche della pompa si può adeguare la corrente del motore al carico richiesto ottenendo un risparmio energetico significativo a metà del campo della velocità di rotazione. Sei i valori vengono azzerati, l'azionamento lavora con una curva caratteristica V/f lineare. Il PumpDrive viene regolato dal costruttore in base ad una curva caratteristica V/f al quadrato.

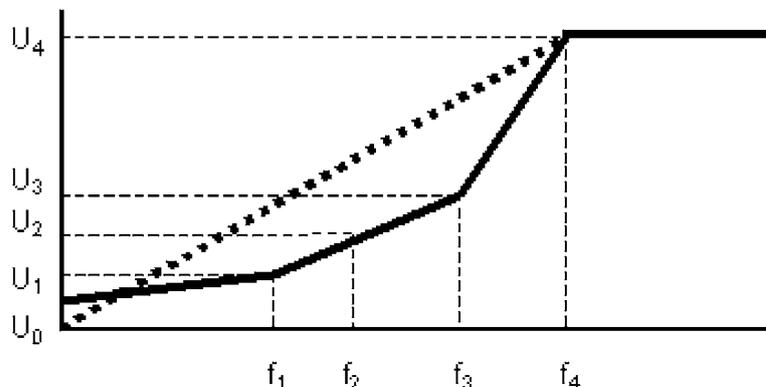



Fig. 37: Curva caratteristica V/f

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-3-1-1	Tensione V_0	0..15 [%]	*3-3-2-2*	2
3-3-1-2	Tensione punto di campionamento V_1	0..100 [%]	*3-3-2-2*	4
3-3-1-3	Frequenza punto di campionamento f_1	0..100 [%]	*3-3-2-3*	20
3-3-1-4	Tensione punto di campionamento V_2	0..100 [%]	*3-3-2-2*	16
3-3-1-5	Frequenza punto di campionamento f_2	0..100 [%]	*3-3-2-3*	40
3-3-1-6	Tensione punto di campionamento V_3	0..100 [%]	*3-3-2-2*	64
3-3-1-7	Frequenza punto di campionamento f_3	0..100 [%]	*3-3-2-3*	80
3-3-1-8	Tensione punto di campionamento V_4	0..100 [%]	*3-3-2-2*	100
3-3-1-9	Frequenza punto di campionamento f_4	0..100 [%]	*3-3-2-3*	100
3-3-2-2	Tensione nominale motore	In funzione della grandezza costruttiva		In funzione della grandezza costruttiva
3-3-2-3	Frequenza nominale motore			

Tabella 83: Parametri per la curva caratteristica CF

7.10 Rampa di accelerazione/decelerazione

Attenzione I processi di accelerazione e decelerazione si svolgono tramite rampe, ognuna composta da due sezioni (Fig. 38). L'incremento di una sezione della rampa dipende da un intervallo di tempo (dal parametro *3-3-6-1* al parametro *3-3-6-5*) e da una variazione di frequenza. La variazione di frequenza equivale alla massima frequenza di uscita (*3-11-4-1*). Per il processo di accelerazione, il passaggio dalla rampa 0 alla rampa 1 avviene una volta raggiunta la frequenza equivalente al parametro *3-3-6-6*. Per il processo di decelerazione, il passaggio dalla rampa 1 alla rampa 0 avviene una volta raggiunta la frequenza equivalente al parametro *3-3-6-7*.

Il processo di accelerazione lungo le sezioni della rampa termina una volta raggiunta la frequenza nominale (funzionamento con comando diretto e regolazione) e/o la frequenza di uscita con funzionamento manuale (parametro *3-5-3-4*).
La programmazione della rampa 2 è richiesta solo per funzionamento con più pompe. A questo punto viene avviata la prima pompa tramite la rampa 0 e la rampa 1. Tutte le altre pompa passano dalla rampa 0 alla rampa 2 an. Nella fase di decelerazione il processo è contrario: tutte le pompe decelerano mediante la rampa 2 e la rampa 0, ad eccezione dell'ultima pompa in fase di decelerazione.

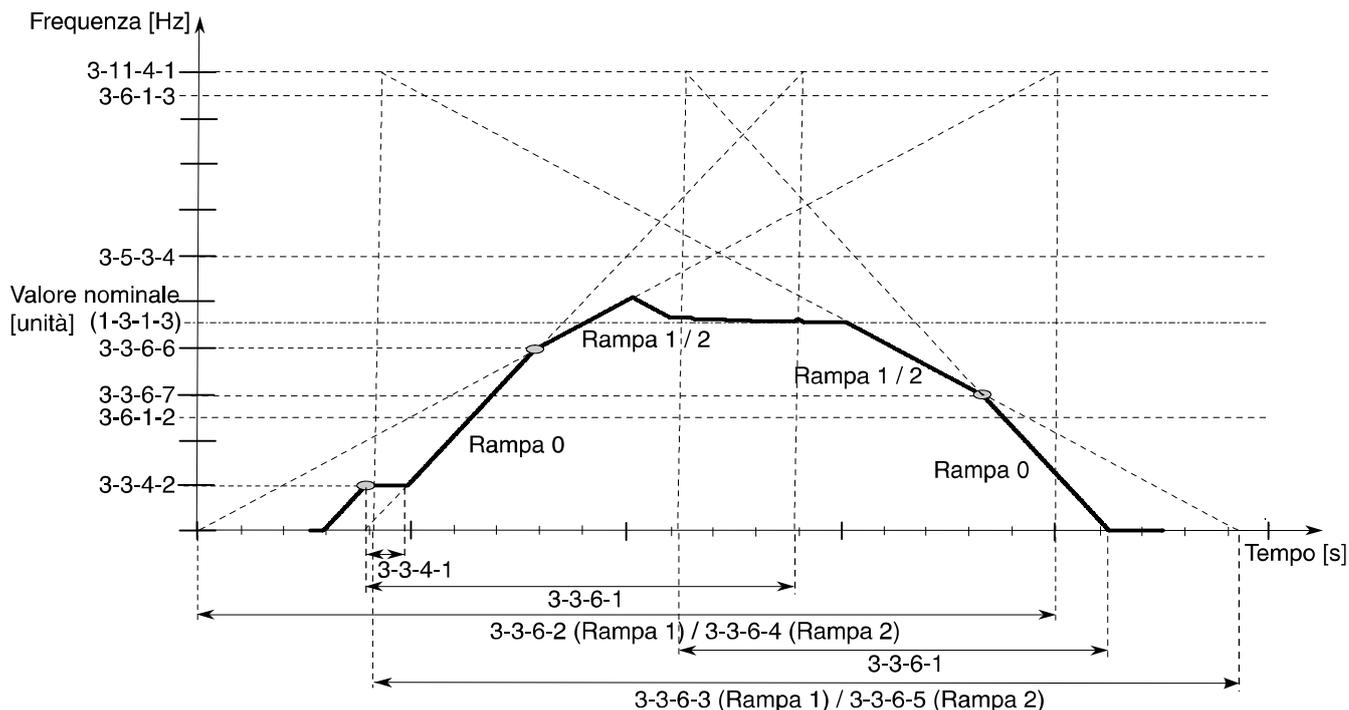



Fig. 38: Rampa di accelerazione e di decelerazione

Nota Per evitare che il sistemi si disattivi per sovracorrente la durata totale di accelerazione/decelerazione deve essere almeno 2.5 secondi.

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	In riferimento a	Unità dell'albero
3-3-4-1	Avvio con ritardo	0..60 [s]		0,1
3-3-4-2	Avvio frequenza di uscita	0..10 [%]	*3-11-4-1*	0
3-3-6-1	Determian con *3-11-4-1* la salita della rampa 0 su/giù	0,5..600 [s]		3
3-3-6-2	Determina con *3-11-4-1* la salita della rampa 1 su	0,5..600 [s]		3
3-3-6-3	Determian con *3-11-4-1* la salita della rampa 1 giù	0,5..600 [s]		3
3-3-6-4	Determina con *3-11-4-1* la salita della rampa 2 su	0,5..600 [s]		3
3-3-6-5	Determina con *3-11-4-1* la salita della rampa 2 giù	0,5..600 [s]		3
3-3-6-6	Frequenza per il cambio dalla rampa 0 alla rampa 1/2	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-3-6-7	Frequenza per il cambio dalla rampa 1/2 giù alla rampa 0 giù	0..100 [%]	*3-11-4-1*	50
3-5-3-4	Frequenza di uscita nel funzionamento manuale	0..100 [%]	*3-11-4-1*	0
3-11-4-1	Massima frequenza di uscita	1..70 [Hz]		50

Tabella 84: Parametri per la rampa di accelerazione e decelerazione

7.11 Ingressi e uscite analogiche/digitali multifunzione

In un sistema con più pompe gli ingressi digitali, le uscite a relè e le uscite analogiche devono essere regolate singolarmente su ogni PumpDrive.

7.11.1 Ingressi digitali

PumpDrive dispone di sei ingressi digitali (24 V livello di processo). Agli ingressi 1 e 6 viene attribuita una funzione fissa:

- Ingresso digitale 1: Start/Stopp--con azionamento singolo, rilascio con sistema con più pompe
- Ingresso digitale 2: Start/Stopp con sistema con più pompe (impostazione manuale)
- Ingresso digitale 6: commutazione in un sistema con più pompe

Le funzioni degli ingressi dal 2 al 5 possono essere programmate liberamente:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-7-1-2	Funzione IN 2 digitale	vedi lista selezione I, pagina 120	7
3-7-1-3	Funzione IN 3 digitale		10
3-7-1-4	Funzione IN 4 digitale		9
3-7-1-5	Funzione IN 5 digitale		2

Tabella 85: Parametri per gli ingressi digitali

Funzioni degli ingressi digitali del PumpDrive:

- Frequenze fisse mediante gli ingressi digitali (capitolo 7.3.6)
- Funzionamento a comando diretto mediante potenziometro digitale(capitolo 7.3.5)
- Scelta delle grandezze per l'uscita analogica (capitolo 7.11.4)

7.11.2 Uscita a relè

Grazie a due contatti a potenziale libero (relè chiuso a riposo) del PumpDrive è possibile richiedere informazioni sullo stato di funzionamento (le segnalazioni di preallarme devono essere attivate in anticipo (capitolo 7.8)):

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-7-2-1	Funzione OUT 1 digitale	vedi lista selezione II, pagina 120	29
3-7-2-2	Ritardo tra segnalazione e reazione (On-Time-Delay)	3..30 [fattore rit.*]	3
3-7-2-3	Ritardo tra segnalazione e reazione (Off-Time-Delay)	3..30 [fattore rit.*]	3
3-7-3-1	Funzione OUT 2 digitale	vedi lista selezione II, pagina 120	4
3-7-3-2	Ritardo tra segnalazione e reazione (On-Time-Delay)	3..30 [Fattore rit.*]	3
3-7-3-3	Ritardo tra segnalazione e reazione (Off-Time-Delay)	3..30 [Fattore rit.*]	3

Tabella 86: Parametri per uscita relè

* Fattore ritardo nella grandezza [s]

7.11.3 Ingressi analogici

Parametri per l'ingresso analogico 1

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-8-2-1	Impostazione parametri per Analog IN 1	1 – Corrente 2 – Tensione	2
3-8-2-2	Ingresso analogico 1 tensione bassa	Da 0 [V] a *Analog IN 1 tensione alta* (*3-8-2-3*)	0
3-8-2-3	Ingresso analogico 1 tensione elevata	*Analog IN 1 tensione bassa* (*3-8-2-2*) fino a 10 [V]	10
3-8-2-4	Ingresso analogico 1 corrente bassa	Da 0 a*Analog IN 1 corrente alta* (*3-8-2-5*) [mA]	4
3-8-2-5	Ingresso analogico 1 corrente alta	*Analog IN 1 corrente bassa* (*3-8-2-4*) fino a 20 [mA]	20
3-8-2-6	Unità ingresso analogico 1	vedi lista selezione III, pagina 120	1
3-8-2-7	Valore basso per l'ingresso analogico 1	Da 0 a *valore elevato per Analog IN 1* (*3-8-2-8*) in *unità Analog IN 1* (*3-8-2-6*)	0
3-8-2-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 1	*Valore basso per Analog IN 1* (*3-8-2-7*) fino a 9999 in *unità Analog IN 1* (*3-8-2-6*)	100
3-8-2-9	Ingresso analogico 1 costante di tempo del filtro	0,1..10 [s] Se si intende livellare un segnale si può filtrare il segnale prolungando la costante di tempo. Il risultato ha l'effetto di un filtro passa basso.	0,1
3-8-2-10	Fattore di scala dell'ingresso analogico 1	0,5..2 Modificando la scala, il campo di regolazione del segnale di ingresso può variare del fattore desiderato.	1
3-8-2-11	Descrizione ingresso analogico 1	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1

Tabella 87: Parametri per l'ingresso analogico 1

Parametri per l'ingresso analogico 2:

Parametro	Descrizione	Possibilità di impostazione	Unità dell'albero
3-8-3-1	Impostazione parametri per Analog IN 2	1 – Corrente 2 – Tensione	2
3-8-3-2	Ingresso analogico 2 tensione bassa	Da 0 [V] a *Analog IN 2 tensione alta* (*3-8-2-3*)	0
3-8-3-3	Ingresso analogico 2 tensione elevata	*Analog IN 2 tensione bassa* (*3-8-2-2*) fino a 10 [V]	10
3-8-3-4	Ingresso analogico 2 corrente bassa	Da 0 a *Analog IN 2 corrente alta* (*3-8-2-5*) [mA]	4
3-8-3-5	Ingresso analogico 2 corrente alta	*Analog IN 2 corrente bassa* (*3-8-2-4*) fino a 20 [mA]	20
3-8-3-6	Unità ingresso analogico 2	vedi lista selezione III, pagina 120	1
3-8-3-7	Valore basso per l'ingresso analogico 2	Da 0 a *valore elevato per Analog IN 2* (*3-8-2-8*) in *unità Analog IN 2* (*3-8-2-6*)	0
3-8-3-8	Valore elevato per l'ingresso analogico 2	*Valore basso per Analog IN 2* (*3-8-2-7*) fino a 9999 in *unità Analog IN 2* (*3-8-2-6*)	100
3-8-3-9	Ingresso analogico 2 costante di tempo del filtro	0,1..10 [s]	0,1
3-8-3-10	Fattore di scala dell'ingresso analogico 2	0,5..2	1
3-8-3-11	Descrizione ingresso analogico 2	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4 – Q 5 – Temperatura	1

Tabella 88: Parametri per l'ingresso analogico 2

7.11.4 Uscita analogica

Dall’uscita analogica di PumpDrive è possibile fornire fino a quattro parametri di funzionamento diversi (origini) sotto forma di un segnale di tensione. Se a due ingressi digitali viene attribuita la funzione di Multiplexer, il segnale in uscita è in funzione della combinazione degli ingressi digitali (Tabella 89). Impostare le funzioni dei due ingressi digitali sui valori ”Imm AOUT bit 0” e ”Imm AOUT bit 1”(Tabella 85). Le origini e il campo dei valori di tensione devono essere programmati secondo le tabelle. Il campo delle origini viene rappresentato con valori lineari sul campo della tensione (parametri *3-8-4-5* e *3-8-4-6*). Se gli ingressi digitali non vengono attivati, il parametro di funzionamento rimarrà sempre in corrispondenza dell’origine 1.
La massima velocità di commutazione fra le singole origini per l’uscita analogica equivale a 100 ms (10 Hz).

Bit 1	Bit 0	Origine uscita analogica
0V	0V	Origine 1
0V	24V	Origine 2
24V	0V	Origine 3
24V	24V	Origine 4

Tabella 89: Origine uscita analogica

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Descrizione</th><th>Possibilità di impostazione</th><th>Unità dell’albero</th></tr>
<tr><td>3-8-4-1</td><td>Origine per l’uscita analogica 1</td><td rowspan="4">1 – nessuna
2 – valore nominale 10 V ≙ 100%
3 – feedback 10 V ≙ 100%
4 – potenza nominale 10 V ≙ 3-3-2-1
5 – tensione motore 10 V ≙ 3-3-2-2
6 – corrente motore 10 V ≙ 3-3-2-4
7 – velocità di rotazione motore 10 V ≙ 3-3-2-5
8 – frequenza di uscita 10 V ≙ 3-11-4-1
9 – tensione circuito intermedio 10 V ≙ 1000 V</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3-8-4-2</td><td>Origine per l’uscita analogica 2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3-8-4-3</td><td>Origine per l’uscita analogica 3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3-8-4-4</td><td>Origine per l’uscita analogica 4</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3-8-4-5</td><td>Tensione minima per uscita analogica</td><td>0..10 [V]</td><td>0</td></tr>
<tr><td>3-8-4-6</td><td>Tensione massima per uscita analogica</td><td>0,01..10 [V]</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3-8-4-7</td><td>Costante di tempo dell’uscita analogica filtro passa basso</td><td>0,01..1 [s]</td><td>0,5</td></tr>
</table>

Tabella 90: Parametri per l’ingresso analogico

7.12 Reset delle impostazioni di fabbrica

Le impostazioni dei parametri possono essere resettate mediante il comando *3-1-5-5* e riportate alle impostazioni iniziali di fabbrica. Prima di effettuare il reset è necessario accertarsi che sull’ingresso digitale1 non vi sia alcun segnale di avvio. Dopo aver ripristinato le impostazioni è necessario introdurre nuovamente i dati nominali del motore (parametri da *3-3-2-1* a *3-3-2-6*).

Attenzione Ripristinando le impostazioni originali si attiva anche la rilevazione automatica a sensori (parametro *3-9-1-6*). In presenza di un segnale sull’ingresso analogico 2 il regolatore PI si può attivare automaticamente. Se queste funzioni non sono necessarie è possibile ricorrere ai parametri *3-9-1-6* e *3-9-1-1* per disattivare la rilevazione a sensori e il regolatore PI.

Se era già stata eseguita una messa in funzione è sufficiente eseguire un reset perché le impostazioni vengano annullate per ritornare alle impostazioni di base inserite dal costruttore; a meno che le impostazioni non siano state protette da un Software del Service.

In un sistema con più pompe i PumpDrive devono essere resettati e riportati alle impostazioni di base del costruttore con un pannello Master attivo.

8 Bus di campo

8.1 Kit di accessori LON

No. di identificazione 01 131 432

Estensione della fornitura kit di accessori LON:

- 1 Modulo LOn per PumpDrive
- 1 manuale di istruzioni 4052.8012 LON-Profile 0.93 per PumpDrive (de)
- 1 manuale di istruzioni 4052.8012-10 LON-Profile 0.93 per PumpDrive (en)
- 1 manuale di istruzioni 4052.8012-20 LON-Profile 0.93 per PumpDrive (fr)
- 1 CD con manuali di istruzioni e Software

L'interfaccia modulare LON viene collegata ad una rete LON disponibile sull'impianto.
L'interfaccia LON dispone di un Transceiver FTT-10A (Free Topology Transceiver).

Si possono trasmettere ad esempio parametri quali

- Start
- Stop
- Valore nominale
- Valore effettivo
- Velocità di rotazione
- Pressione (se il sensore è collegato)
- Stato della pompa
- Guasto della pompa
- ore di funzionamento
- Energia assorbita
- Potenza dell'albero

trasmessi.

Per maggiori informazioni o altri parametri consultare il catalogo illustrativo LON per il PumpDrive disponibile sul sito KSB.

La documentazione è riferita alla versione standard: LONMARK Functional Profile Pump Controller V 0.93 - SFPTpumpController. Se necessario si può supportare anche HVAC Profile 1.0.

La messa in funzione dell'interfaccia LON avviene lato impianto.

Per il montaggio del modulo di interfaccia LON consultare il par. 6.4.11.

Nota Ogni singolo PumpDrive quale azionamento singolo può essere monitorato, comandato o regolato tramite l'interfaccia LON. In caso di funzionamento di più pompe è possibile una sola azione di monitoraggio. Ogni singolo PumpDrive richiede un modulo.

8.2 Kit di accessori Profibus

No. di identificazione 01 131 431

Estensione della fornitura kit di accessori Profibus:

- 1 Modulo Profibus per PumpDrive
- 1 manuale di istruzioni 4070.84 PumpDrive Modulo Profibus (de)
- 1 manuale di istruzioni 4070.84-10 PumpDrive Modulo Profibus (en)
- 1 manuale di istruzioni 4070.84-20 PumpDrive Modulo Profibus (fr)
- 1 CD con manuali di istruzioni e und Software

L'interfaccia LON viene collegata ad una rete Profibus disponibile sull'impianto.
Il modulo Profibus corrisponde ad un Profibus DPV0 Slave.

Si possono trasmettere ad esempio parametri quali

- Start
- Stop
- Valore nominale
- Valore effettivo
- Velocità di rotazione
- Frequenza del motore
- Potenza del motore
- Corrente motore
- Allarmi
- Preallarmi

essere trasmessi.

Per maggiori informazioni o altri parametri consultare la documentazione LON per PumpDrive; catalogo illustrativo disponibile nel sito KSB.

La messa in funzione dell'interfaccia Profibus avviene su lato impianto.

Per il montaggio del modulo di interfaccia LON consultare il par. 6.4.11.

Nota I singoli azionamenti e sistemi costituiti da più pompe possono essere monitorati, comandati o regolati da un modulo Profibus. Non sono ammesse ridondanze per il modulo Profibus.

9 Manutenzione

9.1 Indicazioni generali

Il gestore dell'impianto deve accertarsi che tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio vengano svolti solo da personale specializzato, autorizzato, qualificato e sufficientemente preparato grazie ad uno studio approfondito del manuale.

Qualsiasi intervento deve essere effettuato sulla macchina solo dopo aver staccato tutti gli allacciamenti elettrici. Mettere in sicurezza il PumpDrive per impedire eventuali avviamenti involontari (staccare la tensione di rete!).

9.2 Manutenzione / Ispezione

Attenzione Il PumpDrive deve funzionare sempre senza subire vibrazioni e deve essere dotato di un raffreddamento sufficiente.

In presenza di ingenti quantità di sporcizia pulire regolarmente la superficie esterna del corpo e i canali di aerazione.

9.3 Smontaggio

9.3.1 Prescrizioni e indicazioni fondamentali

In caso di guasto rivolgersi al più vicino centro assistenza.
L'elenco completo dei centri di assistenza è contenuto nell'apposito allegato.

9.3.2 Preparazione allo smontaggio

1. Staccare l'alimentazione di rete.

Rimuovendo il comando di avviamento non si interrompe l'alimentazione elettrica.

2. Attendere almeno 5 minuti.

Anche dopo aver staccato tutte le fasi di rete, attendere 5 minuti prima di aprire la morsettiera e di toccare gli attacchi o i cavi di comando e di rete perché i condensatori sono ancora carichi di tensione pericolosa.

3. Staccare i morsetti dell'azionamento.
4. Disaccoppiare l'azionamento.

10 Disturbi: cause e rimedi

10.1 Disturbi

Ripetuto guasto del fusibile di rete	Il motore non parte	Il motore funziona in modo irregolare	Non si raggiunge la max. velocità di rotazione	L'azionamento funziona alla min. velocità di rotazione	L'azionamento funziona alla max. velocità di rotazione	Manca l'alimentazione 24 V	Il senso di rotazione del motore è errat	Segnale di disturbo/Il sistema si blocca in protezione	Possibili cause	Rimedi 1) 2)
	●					●			– Manca tensione	– Controllare la tensione e i fusibili di rete
	●								– Manca il consenso	– Inserire un ponticello / Dare consenso tramite bus di campo
●	●								– Il collegamento del cavo di rete è sbagliato / Errore nel cavo di alimentazione	– Controllare il cablaggio
●									– Il fusibile di rete è troppo piccolo per la corrente di ingresso del PumpDrive	– Attenersi alle indicazioni contenute nella Tabella 20 , par. 6.4.6
			●	●					– Non c'è il segnale del valore nominale (interno/esterno)	– Controllare il segnale del valore nominale (interno/esterno)
●	●							●	– Superato il campo di tensione ammesso in difetto/in eccesso	– Verificare la tensione di rete, alimentare l'azionamento secondo la tensione prescritta oppure con un trasformatore
							●		– Senso di rotazione errato	– Variare il senso di rotazione
		●	●	●		●		●	– Sovraccarico del motore	– Ridurre l'assorbimento di potenza riducendo la velocità di rotazione; controllare che pompa/motore non siano bloccati
	●		●					●	– Cortocircuito sui cavi di comando	– Verificare/sostituire il cavo di comando/attacchi
	●							●	– La pompa è bloccata	– Eliminare il blocco della pompa manualmente
		●	●					●	– La temperatura sull'elettronica di potenza o sull'avvolgimento del motore è troppo elevata (soprattutto con coppia elevata e velocità di rotazione ridotta)	– Ridurre la temperatura ambiente migliorando la ventilazione; pulire le nervature per migliorare il raffreddamento, controllare che il passaggio del bocchettone di aspirazione della ventola del motore sia libero; controllare il funzionamento della ventola del motore. Ridurre la potenza assorbita variando il punto di esercizio (specifico in base al tipo di impianto); verificare il carico ammissibile, eventualmente ricorrere ad una ventilazione esterna
						●		●	– Sovraccarico dell'alimentazione elettrica 24 V	– Togliere tensione all'azionamento ed eliminare il sovraccarico
								●	– Funzionamento a secco della pompa	– Controllare l'impianto idraulico, tacitare il disturbo sull'azionamento
	●		●		●			●	– Errore (del segnale) del sensore	– Verificare il trasduttore e il cavo
	●								– Caduta di fase	–

1) Staccare l'azionamento dall'alimentazione di rete prima di eliminare un disturbo segnalato da componenti sotto tensione. Osservare le disposizioni di sicurezza.
2) Ripristinare le impostazioni di base dell'azionamento

Tabella 91: Disturbi

10.2 Segnali di allarme

Segnale di allarme:	Possibili cause	Rimedi [1] [2]
Cortocircuito	– Cortocircuito del motore (avvolgimento del motore difettoso)	– Misurazione dell'avvolgimento del motore, controllo dell'isolamento. Nota: Attacco motore-PumpDrive staccare in questo punto! – Prova sul motore bloccato
	– L'attacco di rete è errato	– Controllo del cablaggio, collegamento del cavo di rete a L1, L2, L3, PE
	– Motori con funzionamento in parallelo	– Campo di impiego non ammissibile
	– Morsettiera del motore collegata male (triangolo/ stella)	– Collegare correttamente la morsettiera del motore
	– Cortocircuito del cavo del motore	– Controllare il cavo del motore
	– Guaina del cavo del sensore collegata male	– Guaina del cavo del sensore collegata su PE solo su un lato
	– Cortocircuito nel collegamento a 24-V-DC	– Controllare il collegamento dei cavi
Sovracc. Sovraccarico	– Il collegamento del sensore del PTC è errato	– Controllare l'attacco del sensore PTC
	– Errata impostazione dei dati del motore (*3-3-2*)	– Adeguamento dei dati del motore in base al motore utilizzato
	– Senso di rotazione della pompa errato	– Modifica del senso di rotazione del motore mediante sequenza di fase
	– Sovraccarico idraulico	– Ridurre il carico idraulico
	– Pompa bloccata meccanicamente	– Controllare la pompa
	– Morsettiera del motore collegata male (triangolo/ stella)	– Collegare correttamente la morsettiera del motore
	– Potenza PumpDrive $\ll$ potenza del motore e corrente di uscita $\ll$ corrente del motore	– Ordine sbagliato, montaggio di un PumpDrive più grande
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) impostata troppo elevata	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
	– Temperatura ambiente PumpDrive $\gg$ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione della potenza (vedi capitolo 4.4)
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) a pompa ferma	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) con funzionamento della pompa in condizioni nominali	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Errata misurazione della corrente del motore (*1-2-1-5*)	– Misurazione della corrente con un amperometro a pinza adeguato e confronto con (*1-2-1-5*). Nota: Discrepanze del 10% sono ammissibili
	– La pompa gira al contrario quando la pompa non è sotto tensione	– Controllare la valvola di non ritorno a clapet
	– La corrente di uscita impostata sul PumpDrive è troppo bassa	– (*3-6-1-4*) aumentare leggermente per ottenere una corrente di uscita più alta per PumpDrive
	– Tensione di uscita del motore troppo bassa a carico nominale, (*1-2-1-3*) < 380V a carico nominale	– Controllare la tensione di rete in ingresso, corrente del motore a 380 V tensione di rete, aumentare il dimensionamento del motore

Segnale di allarme:	Possibili cause	Rimedi [1] [2]
Low 24 V	– Tensione continua sui morsetti di comando ≪ 20 V DC	– Controllare la tensione di rete in ingresso quando tutti gli utenti sono staccati
	– Sovraccarico della tensione di alimentazione 24 V DC	– Ridurre il prelievo di corrente 24 V DC, confrontare il numero degli attacchi elettrici con il massimo carico di corrente ammissibile per l'alimentazione a 24 V DC (vedi capitolo 4.4)
	– Cortcircuito delle utenze dell'alimentazione di tensione a 24 V DC	– Staccare le utenze 24 V DC guaste
	– Errore di collegamento dei morsetti di comando (DigIn, AnIn)	– Eseguire il collegamento correttamente
Sovratemp. PumpDrive	– Temperatura ambiente PumpDrive ≫ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione di potenza (vedi capitolo 4.4)
	– Temperatura ambiente PumpDrive ≪ 0°C	
	– Ventilatori esterni sporchi	– Pulire i ventilatori
	– Radiatore/nervature del radiatore sporco	– Pulire il radiatore/le nervature del radiatore
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) troppo elevata	– Regolare la frequenza entro il campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
	– Potenza PumpDrive ≪ potenza motore e corrente in uscita ≪ corrente del motore	– Ordine errato, montaggio di un PumpDrive più grande
	– Montaggio errato di PumpDrive	– I ventilatori esterni devono essere rivolti verso l'alto, nel caso di montaggio a parete (WM) la parte posteriore del radiatore deve essere chiusa
Bassa tensione	– Tensione di rete in ingresso troppo bassa	– Controllare la tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) a pompa ferma	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) con funzionamento della pompa in condizioni nominali	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Scattato il fusibile di rete	– Sostituire il fusibile di rete difettoso
	– Breve interruzione della tensione di rete	– Controllare la tensione di rete
	– Sovraccarico dell'alimentazione a 24 V DC	– Ridurre il prelievo di corrente a 24 V DC, confrontare il numero di attacchi elettrici con massimo carico di corrente ammissibile a 24 V DC (vedi capitolo 4.4)
Sovratensione	– Tensione di rete in ingresso troppo alta	– Controllare la tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) a pompa ferma	– Controllare la qualità della tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) con funzionamento della pompa in condizioni nominali	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Scattato il fusibile di rete	– Sostituire il fusibile di rete difettoso
	– La resistenza di decelerazione è difettosa	– Sostituire il PumpDrive
	– Tensione esterna su DigIn/AnIn	– Eseguire/controllare il cablaggio
	– Tempi della rampa troppo brevi	– selezionare tempi maggiori per la rampa
	– La pompa gira al contrario quando la pompa non è sotto tensione	– Controllare la valvola di non ritorno a clapet
	– Il motore gira a vuoto durante il funzionamento	– Caricare il motore

Segnale di allarme:	Possibili cause	Rimedi [1) 2)]
Sovracorrente	– Il cavo dell'alimentazione di rete è stato collegato male	– Collegare il cavo di alimentazione di rete a L1, L2, L3, PE
	– Morsettiera del motore collegata male (triangolo/ stella)	– Collegare correttamente la morsettiera del motore
	– Errata impostazione dei dati del motore (*3-3-2*)	– Adeguamento dei dati del motore in base al motore utilizzato
	– Motori con funzionamento in parallelo	– Questo funzionamento non è ammissibile
	– Guaina del cavo del sensore collegata male	– Guaina del cavo del sensore collegata su PE solo su un lato
	– Potenza PumpDrive-Leistung $\ll$ e corrente di uscita $\ll$ corrente motore	– Ordine sbagliato, montaggio di un PumpDrive più grande
	– Tensione del motore troppo bassa	– Convertire la curva caratteristica CF su "lineare" (vedi capitolo 7.9.3)
	– Tempi della rampa troppo brevi	– Selezionare un tempo della rampa più lungo
	– Senso di rotazione della pompa	– Modificare il senso di rotazione della pompa mediante sequenza di fase
	– La pompa è bloccata meccanicamente	– Controllare la pompa
	– *La frequenza CF* (*3-11-1-1*) è troppo alta	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
	– Errore di misurazione della corrente del motore (*1-2-1-5*)	– Misurazione della corrente con un amperometro a pinza adeguato e confronto con (*1-2-1-5*). Nota: Ammesse discrepanze del 10% circa
	– La pompa gira al contrario quando la pompa non è sotto tensione	– Controllare la valvola di non ritorno a clapet
Sovracorrente Resistenza freni (Break overcurrent)	– Il tempo impostato per la rampa è troppo breve	– Aumentare il tempo della rampa
	– La pompa gira al contrario quando la pompa non è sotto tensione	– Controllare la valvola di non ritorno a clapet
	– Il motore gira a vuoto durante il funzionamento	– Caricare il motore
	– La pompa funziona da generatore	– Campo di impiego non ammissibile
Temperatura interna non ammessa	– Temperatura ambiente PumpDrive $\gg$ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione di potenza (vedi capitolo 4.4)
	– Temperatura ambiente PumpDrive $\ll$ 0°C	
	– Ventilatori esterni sporchi	– Pulire i ventilatori
	– Radiatore/nervature del radiatore sporco	– Pulire il radiatore/le nervature del radiatore
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) troppo elevata	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
	– Potenza PumpDrive $\ll$ potenza del motore e corrente in uscita $\ll$ corrente del motore	– Ordine sbagliato, montaggio di un PumpDrive più grande
	– Montaggio errato del PumpDrive	– I ventilatori esterni devono essere rivolti verso l'alto, nel caso di montaggio a parete (WM) la parte posteriore del radiatore deve essere chiusa
Nodo doppio (nodo doppio)	– Diversi HMI Advanced o PumpDrives collegati tramite KSB-Local-Bus, ma DigIn6 dei PumpDrives non sono cablati	– Cablare i DigIn6 a 24 V DC, controllare l'impianto
Stop & Trip	– Un evento è stato definito Stop & Trip	– Controllare le impostazioni in base al capitolo 7.1, selezionare la storia degli allarmi

Segnale di allarme:	Possibili cause	Rimedi [1) 2)]
Marcia a secco	– Marcia a secco della pompa	– Controllare le tubaizoni – Controllare le valvole della pompa
Blocco LR	– La tubazione è otturata	

1) Staccare l'azionamento dall'alimentazione di rete prima di eliminare un disturbo segnalato da componenti sotto tensione. Osservare le disposizioni di sicurezza.
2) Ripristinare le impostazioni di base dell'azionamento

Tabella 92: Segnali di allarme

10.3 Segnali di avvertimento

Segnale di preallarme:	Possibili cause	Rimedi [1) 2)]
Limitazione di corrente Motor I^2t	– Errata impostazione dei dati del motore (*3-3-2*)	– Adeguamento dei dati del motore in base al motore utilizzato
	– Errato senso di rotazione della pompa	– Modifica del senso di rotazione del motore mediante sequenza di fase
	– Sovraccarico idraulico	– Ridurre il carico idraulico
	– Bloccaggio meccanico della pompa	– Controllare la pompa
	– Morsettiera del motore collegata male (triangolo/stella)	– Collegare correttamente la morsettiera del motore
	– P PumpDrive $\ll$ potenza del motore e corrente di uscita $\ll$ corrente del motore	– Ordine sbagliato, montaggio di un PumpDrive più grande
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) troppo elevata	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
	– Temperatura ambiente PumpDrive $\gg$ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione della potenza (vedi capitolo 4.4)
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) a pompa ferma	– Controllare la qualità della tensione di rete
	– Oscillazione della tensione del circuito intermedio (*1-4-1-1*) con funzionamento della pompa in condizioni nominali	– Controllo della qualità della tensione di rete
	– Errata misurazione della corrente del motore (*1-2-1-5*)	– Misurazione della corrente con un amperometro a pinza adeguato e confronto con (*1-2-1-5*). Nota: Ammesse discrepanze del 10% circa
	– La pompa gira al contrario quando la pompa non è sotto tensione	– Controllare la valvola di non ritorno a clapet
	– La corrente di uscita di PumpDrive è regolata su un valore troppo basso	– (*3-6-1-4*) aumentare leggermente per poter ottenere una corrente di uscita maggiore per il PumpDrive
	– La tensione di uscita del motore al carico nominale è troppo contenuta, (*1-2-1-3*) < 380V al carico nominale	– Controllare la tensione di rete in ingresso, corrente del motore a 380 V tensione di rete, aumentare il dimensionamento del motore
	– La tensione del motore è troppo bassa	– Convertire la curva caratteristica CF su "lineare" (vedi capitolo 7.9.3), considerare la tensione nominale del motore, controllare la tensione di rete
Guasto di rete	– Errato collegamento dei Local-Bus di KSB (interruzione, cortocircuito)	– Eseguire il collegamento correttamente
	– Errato collegamento del sensore	– Collegare il sensore correttamente, verificare se è (*3-9-1-1*) rilasciato
	– Il sistema non riconosce nessuna pompa principale	– (*3-2-1-1*) nella pompa principale impostare il sensore su "AuxMainpump"

Segnale di preallarme:	Possibili cause	Rimedi 1) 2)
Timeout regolatore	– *PI Modus* (*3-9-1-1*), il sensore non è stato riconosciuto	– Collegare il sensore correttamente, verificare se è stato (*3-9-1-1*) rilasciato
	– Controllo Life-Zero in un impianto con più pompe	– Sostituire il sensore guasto
	– HMI Advanced manca in un impianto con più pompe	– Sostituire HMI Advanceddifettoso
Temperatura IGBT	– Temperatura ambiente PumpDrive ≫ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione della potenza (vedi capitolo 4.4)
	– I ventilatori esterni/interni non funzionano	– (*1-4-1-3*) ≫ 50°C → I ventilatori esterni devono funzionare
	– Radiatore/nervature del radiatore sporco	– Pulire il radiatore/le nervature del radiatore
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) troppo elevata	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
Temp corpo	– Temperatura ambiente PumpDrive ≫ 40°C	– Campo di impiego non ammissibile, attenzione alla riduzione della potenza (vedi capitolo 4.4)
	– I ventilatori interni/esterni non funzionano	– (*1-4-1-3*) ≫ 50°C → I ventilatori esterni devono funzionare
	– Radiatore/nervature del radiatore sporco	– Pulire il radiatore/le nervature del radiatore
	– Frequenza del CF (*3-11-1-1*) troppo elevata	– Regolare la frequenza entro un campo ammissibile (vedi capitolo 4.4)
Device non attivo	– Pompa principale fuori servizio	– Controllare la pompa principale
	– KSB-Local-Bus interrotto	– KSB-Local-Bus da controllare
MAN Sleep	– Il comando di abilitazione al funzionamento manuale è attivo	– Premere il tasto Off e infine il tasto Man per inserire il funzionamento manuale
Valutazione Q	– La pompa dotata di azionamento sta lavorando al di fuori dei punti di campionamento impostati Q-H/P-Q	– Campo di impiego non ammissibile, far lavorare la pompa nel campo ammissibile
	– I punti di campionamento Q-H /P-Q sono stati inseriti sbagliati	– Controllare i punti di campionamento Q-H /P-Q (vedi anche indicazioni a pagina 76

1) Staccare l'azionamento dall'alimentazione di rete prima di eliminare un disturbo segnalato da componenti sotto tensione. Osservare le disposizioni di sicurezza.
2) Ripristinare le impostazioni di base dell'azionamento

Tabella 93: Avvertimenti

11 Accessori

11.1 Induttanza di rete

Le induttanze di rete collegate in serie all'utenza garantiscono la tensione in cortocircuito del 4% verso la rete che spesso viene richiesta e riducono gli impatti sulla rete sotto forma di sovra oscillazioni che interferiscono negativamente sulla rete pubblica. Un ulteriore vantaggio coincide con la limitazione delle correnti statiche dei condensatori dei circuiti intermedi che contribuisce ad aumentare la durata dei componenti primari. Le induttanze inoltre riducono la quota di potenza "cieca" migliorando il rendimento.
Si tenga conto dell'ambito di validità stabilito in base alle norme DIN EN 61000-3-2.

PumpDrive		Impedenza di rete trifase (3 ~): Classe di protezione IP 00; classe F; max. Temperatura ambiente 40°C							
Grandezza costruttiva	**Potenza [kW]**	**Induttanza L_n [mH]**	**Corrente nominale I_n [A]**	**massima corrente I_{sat}**	**L [mm]**	**B [mm]**	**H [mm]**	**Peso [kg]**	**Identificativo.**
.. 000K55 ..	0,55	2,0	11	1,5 I_n	150	85	150	3,6	01 093 105
.. 000K75 ..	0,75								
.. 001K10 ..	1,10								
.. 001K50 ..	1,50								
.. 002K20 ..	2,20								
.. 004K00 ..	4,00								
.. 005K50 ..	5,50	1,1	28	1,5 I_n	180	120	178	8,3	01 093 106
.. 007K50 ..	7,50								
.. 011K00 ..	11,00								
.. 015K00 ..	15,00	0,5	51	1,5 I_n	180	135	178	10,5	01 093 107
.. 018K50 ..	18,50								
.. 022K00 ..	22,00								
.. 030K00 ..	30,00	0,1	100	1,5 I_n	180	180	180	10,8	01 093 108
.. 037K00 ..	37,00								
.. 045K00 ..	45,00								

Tabella 94: Induttanza di rete

11.2 Filtro di limitazione in uscita

Per garantire la schermatura da radiodisturbi come prescritto in base alle norme DIN EN 55011 è necessario attenersi alle lunghezze massime dei cavi indicate al paragrafo 6.4. In caso di lunghezze maggiori, è necessario utilizzare filtri d'uscita.

Le tecniche di commutazione IGBT consentono di ottenere elevati livelli di potenza. L'elevata velocità di commutazione degli IGBT può generare disturbi, soprattutto se i cavi di comando del motore o dell'azionamento sono lunghi:

- disturbi elettromagnetici
- stress per l'isolamento dell'avvolgimento del motore
- picchi di tensione in presenza di elevate capacità parassite in prossimità dei collegamenti
- rischio di danneggiamento dei dispositivi di protezione da cortocircuito

In questi casi i filtri di limitazione in uscita possono essere un aiuto.

Il filtro può ridurre il picco di tensione (picchi V) e il ritmo di crescita del dv/dt.

I picchi di tensione possono essere considerati anche un effetto delle capacità parassite indotte dai circuiti di potenza.

Nel caso di PumpDrive di grandezza A, B, C e D la capacità parassita deve essere inferiore a 5 nF.

Nel caso della versione "WM" (montaggio a parete) o "CM" (montaggio in armadio di comando) le condizioni di installazione potrebbero richiedere l'impiego di cavi più lunghi e il valore della capacità parassita potrebbe superare il valore massimo ammesso; in questo caso è necessario ricorrere ad un filtro di limitazione in uscita dv/dt o un filtro sinusoidale. Collegare il filtro all'uscita di PumpDrive. Il filtro protegge l'azionamento dalle corrente di fuga troppo elevate e dalla disattivazione dei sistemi di protezione.

Filtro di limitazione in uscita su richiesta.

Potenza [kW]	Corrente max [A]	L [mm]	L [mm]	A [mm]	Identificativo
0,55	2,3	49	85	58	47 121 240
0,75	3,2	49	85	58	47 121 241
1,1	4,4	49	85	58	47 121 242
1,5	6	49	85	58	47 121 243
2,2	7,5	49	85	58	47 121 244
3	10	150	100	56	47 121 245
4	12,5	150	100	56	47 121 246
5,5	16,3	150	100	56	47 121 247
7,5	20,7	231	119	71	47 121 248
11	31.3	350	149	81	47 121 249
15	38,8	350	149	81	47 121 250
18,5	48,8	470	140	235	47 121 251
22	56,3	470	140	235	47 121 252
30	81,3	470	140	235	47 121 253
37	96	190	100	240	47 121 254
45	116,3	190	100	240	47 121 255

Tabella 95: Filtro in uscita (tipo di protezione IP21)

11.3 Convertitore di misura della pressione differenziale

Vedi anche foglio dati SP 08.06 del costruttore.

Applicazioni

- Rilevazioni della pressione differenziale fra il circuito di alimentazione e di recupero in impianti di riscaldamento.
- Controllo e comando della pompa in impianti di pressurizzazione.
- Impianti antincendio.
- Strutture tecniche per edilizia civile.
- Sistemi di filtraggio.
- Processi di preparazione per acqua potabile.
- Processi di preparazione per acqua di consumo.

Mezzo utilizzato
Sostanze di controllo in forma liquida o gassosa, non tendenti alla cristallizzazione e non altamente viscose.

Dati tecnici

- Con due tubi di rame a spirale della lunghezza di 75 cm per il collegamento al tronchetto di pressione o aspirazione, completo di lamiera di tenuta, serpentino e riduttore
- Energia ausiliaria DC 18...24 V
- Segnale di uscita 4...20 mA a 3 conduttori
- Carico max consentito RA $\leq$ 500 ohm
- Potenza max assorbita 32 mA
- Tipo di protezione IP55
- max. pressione di esercizio 21 bar

Campo di misurazione [bar]	Attacco	Identificativo
0–1	Rc 3/8	01 111 180
	Rc 1/2	01 111 303
0–2	Rc 3/8	01 109 558
	Rc 1/2	01 111 305
0–4	Rc 3/8	01 109 560
	Rc 1/2	01 111 306
0–6	Rc 3/8	01 109 562
	Rc 1/2	01 111 307
0–10	Rc 3/8	01 109 585
	Rc 1/2	01 111 308

Tabella 96: Attacchi e numeri di identificazione dei convertitori di pressione differenziale

11.4 Convertitore di pressione

Vedi anche foglio dati PE 81.01 del costruttore.

11.4.1 WIKA modello OC-1

Applicazioni

- Adatto ad applicazioni generali nel settore della building automation, dell'ingegneria di processo, degli impianti e dell'ingegneria meccanica

Mezzo

Adatto a mezzi gassosi e liquidi con una temperatura compresa tra -20 C e +85 C

Dati tecnici

- Tipo di protezione: IP65
- Segnale di uscita 4...20 mA a 2 conduttori, tensione di alimentazione 8...30 V DC
- Precisione di misura: < 1% dell'intervallo di misura
- Collegamento di processo G1/4
- Scatola in ottone
- Per ulteriori dettagli consultare anche la scheda del produttore (cap. 13.4.5, pag. 137)

Campo di misura [bar]	Attacco	Identificativo
da 0 fino a 2	G 1/4	01 152 023
da 0 fino a 5	G 1/4	01 152 024
da 0 fino a 10	G 1/4	01 073 808
da 0 fino a 20	G 1/4	01 152 025
da 0 fino a 50	G 1/4	01 152 026

Tabella 97: Attacchi e numeri di identificazione del trasformatore di pressione WIKA modello OC-1

11.4.2 WIKA modello S-10

Applicazioni

- Impianti di processo
- Applicazioni statiche e dinamiche in ambito meccanico
- Idraulica
- Pneumatica
- Building

Liquido

Adatto per mezzi liquidi e gassosi.

Dati tecnici
- Classe di protezione: IP65
- Parti di acciaio CrNi a contatto con il liquido (senza tenute)
- Temperatura del materiale: -30°C fino a 100 °C
- Pressioni: -1 bis 100 bar
- Conforme alle norme CE secondo la direttiva delle macchine in pressione
- resistenza agli schock meccanici fino a 1000 g (IEC 60068-2-27)
- Resistenza alle vibrazioni con risonanza fino a 20 g (IEC 60068-2-6)
- Uscita: 4-20 mA, 2 conduttori 0-10 V DC, 33 conduttori
- Grado di precisione: 0,5% di misurazione
- Energia ausiliaria: 10-30 V DC
- Attacco elettrico mediante connettore DIN 175301-803 A
- Sezione del cavo: Max. 1,5 mm^2
- Diametro del cavo 6-8 mm

Campo di misurazione [bar]	Attacco	Identificativo
da -1 fino a +1,5	G 1/2 B	01 150 958
da -1 fino a +5	G 1/2 B	01 087 507
da -1 fino a +15	G 1/2 B	01 084 308
da -1 fino a +24	G 1/2 B	01 084 309
da 0 fino a 1,0	G 1/2 B	01 147 224
da 0 fino a 1,6	G 1/2 B	01 147 225
da 0 fino a 2,5	G 1/2 B	01 147 226
da 0 fino a 4,0	G 1/2 B	01 147 267
da 0 fino a 6,0	G 1/2 B	01 147 268
da 0 fino a 10,0	G 1/2 B	01 147 269
da 0 fino a 16,0	G 1/2 B	01 084 305
da 0 fino a 25,0	G 1/2 B	01 084 306
da 0 fino a 40,0	G 1/2 B	01 087 244

Tabella 98: Attacchi e numeri di identificazione dei convertitori di pressione differenziale WIKA modello S-10

11.4.3 WIKA modello S-11

Applicazioni
- Impianti di processo
- Applicazioni statiche e dinamiche in ambito meccanico
- Idraulica
- Pneumatica
- Building
- Industria alimentare e dolciaria
- Hygieneanwendungen

Medium
Adatto per mezzi liquidi e gassosi. Adatto a liquido altamente viscosi con membrana frontale.

Dati tecnici
- Classe di protezione: IP65
- Part di acciaio CrNi a contatto con il materiale di misurazione (senza tenute), a richiesta in Hastelloy-C4 (2.4610) per liquidi aggressivi
- Temperatura della sostanza da misurare: -30 °C fino a 100 °C , a richiesta con raffreddamento per temperature fino a +150 °C
- Pressioni: -1 bis 100 bar
- Conforme alle norme CE secondo la direttiva delle macchine in pressione
- resistenza agli schock meccanici fino a 1000 g (IEC 60068-2-27)
- Resistenza alle vibrazioni con risonanza fino a 20 g (IEC 60068-2-6)
- Uscita: 4-20 mA, 2 conduttori 0-10 V DC, 3 conduttori
- Grado di precisione: 0,5% di misurazione
- Energia ausiliaria: 10-30 V DC
- Attacco elettrico mediante connettore DIN 175301-803 A
- Sezione del cavo: Max. 1,5 mm^2
- Diametro esterno del cavo 6-8 mm

Boccaglio saldato per convertitore della misurazione della pressione con membrana frontale

- Materiale : Acciaio CrNi 1.4571 oppure 316L attacco convertitoreG1/2 B
- Diametro esterno: 50 mm
- Ordine no. WIKA 11 92 299

Campo di misurazione [bar]	Attacco	Identificativo
da -1 fino a +5	G 1/2 B	01 087 506
da -1 fino a +5	G 1/2 B	01 084 307
da -1 fino a +15	G 1/2 B	01 084 307
da -1 fino a +24	G 1/2 B	01 084 312
da 0 fino a 1,0	G 1/2 B	01 147 270
da 0 fino a 1,6	G 1/2 B	01 147 271
da 0 fino a 2,5	G 1/2 B	01 147 272
da 0 fino a 4,0	G 1/2 B	01 147 273
da 0 fino a 6,0	G 1/2 B	01 147 274
da 0 fino a 10,0	G 1/2 B	01 147 275
da 0 fino a 16,0	G 1/2 B	01 084 310
da 0 fino a 25,0	G 1/2 B	01 084 311
da 0 fino a 40,0	G 1/2 B	01 087 246

Tabella 99: Attacchi e numeri di identificazione dei convertitori di pressione differenziale WIKA modello S-11

11.4.4 Tronchetto a saldare

- Adatto ai trasformatori di pressione WIKA modello S-10 e modello S-11
- Materiale: acciaio al cromo-nichel (1.4571), diametro esterno 50 mm

Attacco	Identificativo
G 1/2 B	01 149 296

Tabella 100: Attacco e numero di identificazione del tronchetto a saldare

11.5 Resistenza di misura

- Resistenza di misura di 500 ohm per cablaggio di ingressi analogici in caso di funzionamento a più pompe con conversione di segnale

Campo di misura [500 Ohm]	Identificativo
0-10 V DC / 0-20 mA	01 127 044

Tabella 101: Campo di misura e numero di identificazione della resistenza di misura

11.6 Sezionatore

- Adatto per la protezione degli ingressi analogici del PumpDrive
- Separazione galvanica tra la fonte del segnale e gli ingressi analogici del PumpDrive
- Montaggio top-hat rail (guida a forma di tuba)
- Scatola IP40, morsetti IP20
- LxAxP = 22,5x82x118,2 mm

Versione	Identificativo
24 V DC	01 085 905
230 V AC	01 086 963

Tabella 102: Numero di identificazione del sezionatore

11.7 Deviatore Profibus

- Adatto per il funzionamento continuo di Profibus in caso di sostituzione di un modulo Profibus
- Collegamento del PumpDrive alla linea principale del Profibus, il collegamento avviene tramite una linea secondaria, collegamento della linea secondaria come collegamento a spina M12 o collegamento tramite cavo compatibile agli standard EMV (compatibilità elettromagnetica)
- Collegamento di terra esterno
- Elemento di compensazione della pressione
- Collegamento a vite del cavo EMV
- Collegamento con molla di trazione

Versione	Identificativo
senza collegamento bus	01 150 961
con collegamento bus e alimentatore	01 150 962

Tabella 103: Numero di identificazione dei deviatori Profibus

11.8 Termometro a resistenza WIKA Typ TR10-C con tubo di protezione composito modello TW35

Vedi anche foglio dati TE 60.03 del costruttore.

Applicazioni
- Meccanica
- Impiantistica
- Cisterne
- Centrali elettriche d energetiche
- Industria chimica
- Industria alimentare e delle bevande
- Building

Liquido
Adatto per mezzi liquidi e gassosi.

Dari tecnici del termometro
- Temperatura del materiale: -200°C fino a 600 °C
- Kit di misurazione sostituibile
- Tipo di sensori: 3conduttori
- Discrepanza del sensore: Classe B secondo EN 60751
- Testa di collegamento
  - Typ BSZ
  - Materiale : aluminio
  - Classe di protezione: IP65
- Immersione:
  - Diametro: 6 mm
  - Lunghezza: 245 mm

Dati tecnici tubo di protezione TW35-4
- composito con filetto G1/2 B acciaio CrNi 1.4571
- Attacco al termometro: M24 × 1,5 ruotabile
- Diametro del foro: 6,1 mm
- Scartamento: 110 mm
- Lunghezza totale con tubo: 255 mm

Dati tecnici trasmettitore analogico T19 (foglio dati TE 19.03)
- Ingresso: 1 × Pt100, 3-Leiterschaltung
- Campo di misurazione configurato da 0°C fino a 150°C
- Uscita: 4-20 mA, 2 conduttori
- Energia ausiliaria 10-30 V DC
- Grado di precisione secondo DIN EN 60770 ± 0,5%

Campo di misurazione	Attacco	Identificativo
0°C fino a 150 °C	G 1/2 B	01 149 295

Tabella 104: Attacco e numero di identificazione del termometro a resistenza avvitabile WIKA modello TR10-C con tubo di protezione composito TW35

11.9 Sonda di livello per la rilevazione del filo del liquido WIKA modello LS-10

Vedi anche foglio dati PE 81.C9 del costruttore.

Applicazioni
Misurazione del livello di riempimento nel serbatoio, cisterna, canali scolo, pozzi per acqua potabile, pozzi und impianti per acque cariche

Liquido
Adatto per mezzi liquidi.

Dati tecnici
- Classe di protezione: IP68
- Componenti di acciaio CrNi a contatto con il materiale, PUR, PA
- Temperatura del materiale: -10°C fino a 50 °C
- A norme Ce secondo EN 61326
- Uscita: 4-20 mA, 2 conduttori
- Grado di precisione: 0,5% della misurazione
- Energia ausiliaria: 10-30 V DC
- Attacco elettrico mediante cavo PUR

Campo di misurazione [bar]	Attacco	Identificativo
da 0 fino a 0,25	G 1/2 B	01 149 409
da 0 fino a 0,6	G 1/2 B	10 149 410
da 0 fino a 1,0	G 1/2 B	10 149 411
da 0 fino a 1,6	G 1/2 B	10 149 412
da 0 fino a 2,5	G 1/2 B	10 149 413
da 0 fino a 4,0	G 1/2 B	10 149 414

Tabella 105: Attacchi e numeri di identificazione della sonda di livello WIKA modello LS-10

12 Recycling

PumpDrive rientra nella categoria Rifiuti speciali poiché alcuni componenti interni sono ad alto contenuto tossico.

In ogni caso l'azionamento può essere disassemblato allo scopo di recuperare le parti riciclabili, ossia:

- radiatore in alluminio
- coperchio di materiale sintetico (plastica riciclabile)
- impedenze di rete con avvolgimenti di rame
- cavi di rame per il cablaggio interno

Le schede elettroniche, i componenti di potenza, i condensatori e la componentistica elettronica sono da considerarsi rifiuti speciali.

13 Allegato

13.1 Elenco dei parametri

- EA Impostazioni del costruttore per azionamento singolo
- MP Impostazioni del costruttore per sistema con più pompe
- Min. Valore minimo di regolazione
- Max. Valore massimo di regolazione
- Accesso Livello di accesso
- Auswahlliste Siehe Kapitel 13.2, Seite 120
- bg baugrößenabhängig

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Imposta-zione
1	**Esercizio**								
1-1	**Esercizio**								
1-1-1	Esercizio								
1-1-1-1	Lim alimentazione di tensione	0	0	0	0	h	Ognuno		
1-1-1-2	ore di funzionamento	0	0	0	0	h	Ognuno		
1-1-1-3	Contatore kWh	0	0	0	0	kWh	Ognuno		
1-1-1-4	Num avviam	0	0	0	0		Ognuno		
1-1-1-5	Rks contatore kWh	1	1				Cliente	1-No reset 2 - Reset	
1-1-1-6	Reset ore di esercizio	1	1				Service/ Assistenza	1-No reset 2 - Reset	
1-2	**Motore**								
1-2-1	Motore								
1-2-1-1	Potenza [kW]	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-2-1-2	Potenza [HP]	0	0	0	0	HP	Ognuno		
1-2-1-3	Tensione motore:	0	0	0	0	V	Ognuno		
1-2-1-4	Frequenza	0	0	0	0	Hz	Ognuno		
1-2-1-5	Corrente motore	0	0	0	0	A	Ognuno		
1-2-1-6	Velocità di rotazione [n/l']	0	0	0	0	1/min	Ognuno		
1-3	**Segnali**								
1-3-1	Processo								
1-3-1-1	Feedback [Unità]	0	0	0	0	3-2-2-1	Ognuno		
1-3-1-2	Feedback %	0	0	0	0	%	Ognuno		
1-3-1-3	Valore nominale [Unità]	0	0	0	0	3-2-2-1	Ognuno		
1-3-1-4	Valore nominale %	0	0	0	0	%	Ognuno		
1-3-1-5	IN1analog [Unità]	0	0	0	0	3-8-2-6	Ognuno		
1-3-1-6	IN2 analog [Unità]	0	0	0	0	3-8-3-6	Ognuno		
1-3-1-7	Pressione P1	0	0	0	0	3-2-2-3	Ognuno		
1-3-1-8	Pressione P2	0	0	0	0	3-2-2-3	Ognuno		
1-3-1-9	Q[Unità]	0	0	0	0	3-2-2-2	Ognuno		
1-3-1-10[1)]	Q %	0	0	0	0	%	Ognuno		
1-3-1-11	Temperatura	0	0	0	0	˚C	Ognuno		
1-3-2	Ing&Uscite								
1-3-2-1	I/O digitali	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-3-2-2	Analog IN 1	0	0	0	0	%	Ognuno		
1-3-2-3	Analog IN 2	0	0	0	0	%	Ognuno		
1-3-2-4	Analog OUT 1	0	0	0	0	%	Ognuno		

1) Auswahl inaktiv

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
1-4	**PumpDrive**								
1-4-1	Stato di funziona-mento								
1-4-1-1	Tens. circuito inter.	0	0	0	0	V	Ognuno		
1-4-1-2	Temp. raffredd.	0	0	0	0	˚C	Ognuno		
1-4-1-3	Temp PCB	0	0	0	0	˚C	Ognuno		
1-4-2	Local Bus								
1-4-2-1	Valore nominale imp	0	0	0	0		Factory		
1-4-3	Diagnosi Bus								
1-4-3-1	Control Word	0	0	0	0	hex	Cliente		
1-4-3-2	Alert Word	0	0	0	0	hex	Cliente		
1-4-3-3	Warning Word	0	0	0	0	hex	Cliente		
1-4-3-4	Status Word	0	0	0	0	hex	Cliente		
1-5	**Pompa**								
1-5-1	Misurazione Q								
1-5-1-1	Q impianto	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-2	Q Pompa 1	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-3	Q Pompa 2	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-4	Q Pompa 3	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-5	Q Pompa 4	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-6	Q Pompa 5	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-1-7	Q Pompa 6	0	0	0	0	m^3/h	Ognuno		
1-5-2	Misurazione di po-tenza								
1-5-2-1	Potenza totale imp	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-2	Potenza pompa 1	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-3	Potenza pompa 2	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-4	Potenza pompa 3	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-5	Potenza pompa 4	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-6	Potenza pompa 5	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-2-7	Potenza pompa 6	0	0	0	0	kW	Ognuno		
1-5-3	Stato della pompa								
1-5-3-1	Stato pompa 1	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-5-3-2	Stato pompa 2	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-5-3-3	Stato pompa 3	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-5-3-4	Stato pompa 4	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-5-3-5	Stato pompa 5	0	0	0	0	hex	Ognuno		
1-5-3-6	Stato pompa 6	0	0	0	0	hex	Ognuno		
2	**Diagnosi**								
2-1	**Storico degli al-larmi**								
2-1-1	Storico degli allarmi								
2-1-1-2	Storico degli allarmi	0	0				Ognuno		
2-2	**Preallarmi**								
2-2-1	Preallarmi								
2-2-1-1	Preallarme	0	0				Ognuno		
2-3	**Allarmi**								
2-3-1	Allarmi								
2-3-1-1	Allarme	0	0				Ognuno		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
2-4	**Op Logger**								
2-4-1	PumpDrive								
2-4-1-1	Alta temp PD	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-2	Tensione di rete alta	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-3	Tensione di rete bassa	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-4	Corrente del motore alta	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-5	Corrente del motore bassa	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-6	Potenza motore alta	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-1-7	Potenza motore bassa	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2	Process Timer								
2-4-2-1	Valore nom. alto	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-2	Valore nom. basso	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-3	Feedback Alto	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-4	Feedback Basso	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-5	IN1Analog Alto	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-6	IN1Analog Basso	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-7	IN2 Analog Alto	0	0	0	0	h	Ognuno		
2-4-2-8	IN2Analog Basso	0	0	0	0	h	Ognuno		
3	**Impostazioni**								
3-1	**Pannello**								
3-1-1	Impostazione di base								
3-1-1-1	Lingua	0	0				Cliente		
3-1-1-2	Illuminazione a LCD	3	3				Cliente	1 – Off 2-On 3-Auto	
3-1-1-3	Spia costante	30	30	5	1000	S :	Cliente		
3-1-1-4	ID PDrive selez	0	0				Cliente		
3-1-2	Set-up								
3-1-2-1	Versione Set-up	1.01	0	1	99.99		Cliente		
3-1-3	Config display								
3-1-3-1	Config utente	0	0				Cliente		
3-1-4	Tastiera								
3-1-4-1	[Man]	2	2				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-1-4-2	Tasto [Off]	2	2				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-1-4-3	Tasto [Func]	1	1				Cliente	1 – Nessuna funzione 2 – Stato stand-by 3 – Funzionamento PI 4 – Trip Reset 5 – Cambio pompa 6 –Start / Off sist	

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-1-5	Comandi del pan-nello								
3-1-5-1	PDrive -> HMI	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-2	HMI -> PDrive	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-3	Trip Reset	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-5-4	Caric FileBin	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-5	Impostazioni cos-truttore	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-6	System Reboot	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-7	Start pompa	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-5-8	Stopp pompa	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-5-9	HMI-> tutti PD	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-1-5-10	Impianto Off	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-5-11	Start impianto	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-5-12	Cambio pompa	1	1				Ognuno	1 – Off2 - Start	
3-1-6	Password								
3-1-6-1	Login	0	0				Ognuno		
3-1-6-2	Service Login	0	0				Service/ Assis-tenza		
3-1-6-3	Factory Login	0	0						
3-1-6-4	Password cliente	0	0	0	9999		Cliente		
3-1-6-5	Protezione attiv	1	1				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-1-6-6	Service-Passwd			0	9999		Service/ Assis-tenza		
3-1-6-7	Password costrutt			0	9999		Factory		
3-1-7	Config di rete								
3-1-7-1	Amministr di rete	2	2				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-1-7-2	Server Guard Tm	3.5	3.5	2	4	S :	Cliente		
3-1-7-3	Backup Adv-HMI	1	1				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-1-7-4	Backup Guard Tm	1	1	0.1	10	S :	Cliente		
3-2	**PumpDrive**								
3-2-1	Impostazione di base								
3-2-1-1	Ruolo funz più pompe	1	2				Cliente	1 - Slave Stan-dard 2 – Ppa princ. off.	
3-2-1-2	ID PumpDrive	0	0	0	6		Cliente		
3-2-1-3	ID Local Bus	0	0	0	0		Cliente		
3-2-1-4	Ruolo della pompa	1	1				Cliente	1-Pompa singola 2 - Slave Stan-dard 3 – Ppa princ. off.	
3-2-1-5	Com bus di campo	1	1				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-2-2	Unità								

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-2-2-1	Unità del valore nominale	1	1				Cliente	***	
3-2-2-2	Unità Q	29	29				Cliente	***	
3-2-2-3	Unità di pressione	1	1				Cliente	***	
3-2-3	Set-up								
3-2-3-1	Active Set-up	1	1				Ognuno	1-Setup 1 2-Setup 2	
3-2-3-2	Versione Set-up	1	1	0	99.99		Cliente		
3-3	**Carico e motore**								
3-3-1	Impostazione V/f								
3-3-1-1	U/f tens 0	2	2	0	15	%	Cliente		
3-3-1-2	U/f tens 1	4	4	0	100	%	Cliente		
3-3-1-3	U/f Freq 1	20	20	0	100	%	Cliente		
3-3-1-4	U/f tens 2	16	16	0	100	%	Cliente		
3-3-1-5	U/f Freq 2	40	40	0	100	%	Cliente		
3-3-1-6	U/f tens 3	64	64	0	100	%	Cliente		
3-3-1-7	U/f Freq 3	80	80	0	100	%	Cliente		
3-3-1-8	U/f tens 4	100	100	0	100	%	Cliente		
3-3-1-9	U/f Freq 4	100	100	0	100	%	Cliente		
3-3-2	Dati del motore								
3-3-2-1	Potenza nominale	bg	bg	0.55	45	kW	Cliente		
3-3-2-2	Tensione nominale	bg	bg	342	528	V	Cliente		
3-3-2-3	Frequenza nominale	bg	bg	45	65	Hz	Cliente		
3-3-2-4	Corrente nominale	bg	bg	0.1	999	A	Cliente		
3-3-2-5	Velocità di rotazione nominale	bg	bg	300	3600	1/min	Cliente		
3-3-2-6	Cosphi nom	bg	bg	0.1	0.99		Cliente		
3-3-2-7	Nenn-I^2t	100	100	100	150		Factory		
3-3-4	Impost. avvio								
3-3-4-1	Start ritard	0.1	0.1	0	60	S :	Cliente		
3-3-4-2	Frequenza di uscita avviam	0	0	0	10	%	Cliente		
3-3-5	Temp. motore								
3-3-5-1	Prot termica	2	2				Cliente	1 – Senza salva-motore 2 - PTC	
3-3-5-2	Limite termica mot	83.5	83.5	0	100	%	Service/ Assis-tenza		
3-3-6	Rampe								
3-3-6-1	Rampe0 alto/retr	3	3	0.5	600	S :	Cliente		
3-3-6-2	Rampa di accelera-zione 1	3	3	0.5	600	S :	Cliente		
3-3-6-3	Rampa di decelera-zione 1	3	3	0.5	600	S :	Cliente		
3-3-6-4	Rampa di accelera-zione 2	3	10	0.5	600	S :	Cliente		
3-3-6-5	Rampa di decelera-zione 2	3	10	0.5	600	S :	Cliente		
3-3-6-6	Freq Start R1/2	50	50	0	100	%	Cliente		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-3-6-7	Freq Stop R1/2	50	50	0	100	%	Cliente		
3-3-7	Res Freq Bypass								
3-3-7-1	Bassa Freq Byp	0	0	0	3-3-7-2	%	Cliente		
3-3-7-2	Freq Byp alta	0	0	3-3-7-1	100	%	Cliente		
3-4	**Regolazione pp spec**								
3-4-1	Misurazione Q/p								
3-4-1-1	Misurazione Q	1	1				Cliente	1 - Stimato 2 - Misurato	
3-4-1-2	Q valore 100%	0	0	0	9999	3-2-2-2	Cliente		
3-4-1-3	p valore 100%	0	0	0	9999	3-2-2-3	Cliente		
3-4-2	Compensaz. PC								
3-4-2-1	Compensazione Q	100	100	0	100	%	Cliente		
3-4-2-2	Increm valore nom	0	0	0	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-4-3	Stand by								
3-4-3-1	Stand by	1	1				Cliente	1 – Bloccato 2 – Abilitato	
3-4-3-2	Diff Riavv	0	0	0	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-4-3-3	Start ritard	1	1	0.1	60	S :	Cliente		
3-4-3-4	Lim freq	60	60	3-6-1-2	3-6-1-3	%	Cliente		
3-4-3-5	Stop ritard PD	10	10	0.1	60	S :	Cliente		
3-4-3-6	Identificaz Qmin	60	60	45	360	S :	Cliente		
3-4-3-7	Diff Start Puls	2	2	0	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-4-3-8	Ampl puls	2	2	0	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-4-3-9	Durata degli impulsi	10	10	3	30	S :	Cliente		
3-5	**Valore nominale**								
3-5-1	Impostazione gen.								
3-5-1-1	Val nom di scala	1	1	0.5	2		Cliente		
3-5-1-2	Min val nom	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Cliente		
3-5-1-3	Max val nom	100	100	3-5-1-2	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-5-1-4	Control	2	2				Factory	1 – Off 2-Auto 3-Manuale	
3-5-2	Val nom programm.								
3-5-2-1	Val nom programm.	0	0	3-5-1-2	3-5-1-3	3-2-2-1	Ognuno		
3-5-2-2	Reg val nom	0.1	0.1	0	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-5-3	Reg Freq Usc								
3-5-3-1	Reg.Freq Usc1	100	100	0	100	%	Cliente		
3-5-3-2	Reg Freq Usc 2	75	75	0	100	%	Cliente		
3-5-3-3	Reg Freq Usc3	50	50	0	100	%	Cliente		
3-5-3-4	Reg Freq UscHb	0	0	0	100	%	Cliente		
3-5-4	Origine val nom.								

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo- sta- zione
3-5-4-1	Origine val nom 1	2	2				Cliente	1 - Nessuna 2 – IN analogico 1 2 – IN analogico 1 Val nom pro- gramm. 5-Val nom remoto 6 – Val nom RS232	
3-5-4-2	Origine val nom 2	4	4				Cliente	1 - Nessuna 2 – IN analogico 1 3 – IN analogico 2 Val nom pro- gramm. 5-Val nom remoto 6 – Val nom RS232	
3-5-4-3	Origine val nom 3	5	5				Cliente	1 - Nessuna 2 – IN analogico 1 3-Analog IN 2 Val nom pro- gramm. 5-Val nom remoto 6 – Val nom RS232	
3-6	**Limite & Avv.**								
3-6-1	Limite motore								
3-6-1-1	Senso di rot motore	1	1				Cliente	1 – Senso orario 2-G-Senso orario	
3-6-1-2	Freq bassa	50	50	0	3-6-1-3	%	Cliente		
3-6-1-3	Freq alta	100	100	3-6-1-2	100	%	Cliente		
3-6-1-4	Limite corr carico motore	75	75	50	100	%	Cliente		
3-6-1-5	Lim corr gen	30	30	0	100	%	Factory		
3-6-2	Preallarmi motore								
3-6-2-1	Preall corr bassa	0	0	0	3-6-2-2	%	Cliente		
3-6-2-2	Preall corrente alta	100	100	3-6-2-1	100	%	Cliente		
3-6-2-3	Preall corrente rit	5	5	0	60	S :	Cliente		
3-6-2-4	Preall corrente fun	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun- zione2 - Preal- larme 3-Stop&Trip	
3-6-2-5	Preall Afreq bassa	0	0	0	3-6-2-6	%	Cliente		
3-6-2-6	Preall Afreq alta	100	100	3-6-2-5	100	%	Cliente		
3-6-2-7	Preall freusc rit	5	5	0	60	S :	Cliente		
3-6-2-8	Preall frequsc funz	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun- zione2 - Preal- larme 3-Stop&Trip	
3-6-3	Preall. IN analog								
3-6-3-1	LimMin IN 1 Analog	0	0	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Cliente		
3-6-3-2	Analog IN 1 OGw	100	100	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Cliente		
3-6-3-3	Rit AI 1	5	5	0	60	S :	Cliente		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-6-3-4	Preall funz IN 1 An	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-6-3-5	LimMin IN 2 Analog	0	0	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Cliente		
3-6-3-6	Limmax IN 2Analog	100	100	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Cliente		
3-6-3-7	Rit AI 2	5	5	0	60	S :	Cliente		
3-6-3-8	Preall funz IN 2 An	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-6-4	Preall LastabhÃ¤ng								
3-6-4-1	Sovracc Mfrq Bassa	60	60	0	3-6-4-2	%	Cliente		
3-6-4-2	Sovracc Mfrq Alta	90	90	3-6-4-1	100	%	Cliente		
3-6-4-3	Profilo sovraccarico	1	1				Cliente	1 - Lineare 2 – Al quadrato 3 – Al cubo	
3-6-4-4	Sovracc ritar	5	5	0	30	S :	Cliente		
3-6-4-5	Funz c sovracc	1	5				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-6-4-6	Sobvracc Mfrq Bassa	30	30	0	3-6-4-7	%	Cliente		
3-6-4-7	Sovracc Mfrq Alta	60	60	3-6-4-6	100	%	Cliente		
3-6-4-8	Profilo sottocarico	1	1				Cliente	1 - Lineare 2 – Al quadrato 3 – Al cubo	
3-6-4-9	Sovracc ritard	10	10	0	30	S :	Cliente		
3-6-4-10	Funz Sovracc	1	2				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-6-5	Preall. Val nom								
3-6-5-1	Min val nom	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Cliente		
3-6-5-2	Max val nom	100	100	3-5-1-2	100	3-2-2-1	Cliente		
3-6-5-3	Preall val nom ritard	5	5	0	60	S :	Cliente		
3-6-5-4	Preall val nom funz	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-6-6	Preall. Feedback								
3-6-6-1	Min Lim Fdbk	0	0	0	3-6-6-2	3-2-2-1	Cliente		
3-6-6-2	Max Lim Fdbk	100	100	3-6-6-1	9999	3-2-2-1	Cliente		
3-6-6-3	Preall Fdbk ritard	5	5	0	60	S :	Cliente		
3-6-6-4	Preall funz Fdbk	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione2 - Preal-larme 3-Stop&Trip	
3-7	**IN/OUT Digital**								
3-7-1	IN 2-5 Digitali								
3-7-1-2	Funz Dig IN 2	7	3				Cliente	Lista selezione I	

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-7-1-3	Funz Dig IN 3	10	10				Cliente	Lista selezione I	
3-7-1-4	Funz Dig IN 4	9	9				Cliente	Lista selezione I	
3-7-1-5	Funz Dig IN 5	2	2				Cliente	Lista selezione I	
3-7-2	Digital Out 1								
3-7-2-1	Funz Dig OUT 1	31	31				Cliente	Lista selezione II	
3-7-2-2	Ritard On	1	1	0	360	S :	Cliente		
3-7-2-3	Ritard Off	1	1	0	360	S :	Cliente		
3-7-3	Digital OUT 2								
3-7-3-1	Funz Dig OUT 2	4	4				Cliente	Lista selezione II	
3-7-3-2	Ritard On	1	1	0	360	S :	Cliente		
3-7-3-3	Ritard Off	1	1	0	360	S :	Cliente		
3-8	**Analog IN/OUT**								
3-8-1	Mod. analog IO								
3-8-1-1	Ritard Live Ze	3	3	0.1	60	S :	Cliente		
3-8-1-2	Live Zero Funz	1	1				Cliente	1-nessuna fun-zione 2 - Stop 3-Minvel motore 4 – Max. vel. mo-tore 5 – Tenere uscita 6 - Preallarme 7-Stop&Trip	
3-8-2	Analog IN 1								
3-8-2-1	AI 1 Impost	2	2				Cliente	1 - Corrente2 - Tensione	
3-8-2-2	AI 1 TensBassa	0	0	0	3-8-2-3	V	Cliente		
3-8-2-3	AI 1 TensAlt	10	10	3-8-2-2	10	V	Cliente		
3-8-2-4	AI 1 CorrBassa	4	4	0	3-8-2-5	mA	Cliente		
3-8-2-5	AI 1 CorrAlta	20	20	3-8-2-4	20	mA	Cliente		
3-8-2-6	AI 1 Unità	1	1				Cliente	Lista selezione III	
3-8-2-7	An IN 1 Bass	0	0	0	3-8-2-8	3-8-2-6	Cliente		
3-8-2-8	An IN 1 Alt	100	100	3-8-2-7	9999	3-8-2-6	Cliente		
3-8-2-9	AI 1 Filtro Zt	0.1	0.1	0.1	10	S :	Cliente		
3-8-2-10	AI 1 Campo	1	1	0.5	2		Cliente		
3-8-2-11	AI 1 Descritt	1	1				Cliente	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4-Q 5 - Temperatura	
3-8-3	Analog IN 2								
3-8-3-1	AI 2 Impost	1	2				Cliente	1 - Corrente2 - Tensione	
3-8-3-2	AI 2 TensBassa	0	0	0	3-8-3-3	V	Cliente		
3-8-3-3	AI 2 TensAlt	10	10	3-8-3-2	10	V	Cliente		
3-8-3-4	AI 2 CorrBassa	4	4	0	3-8-3-5	mA	Cliente		
3-8-3-5	AI 2 CorrAlta	20	20	3-8-3-4	20	mA	Cliente		
3-8-3-6	AI 2 Unità	1	1				Cliente	Lista selezione III	
3-8-3-7	An IN 2 Bass	0	0	0	3-8-3-8	3-8-3-6	Cliente		
3-8-3-8	An IN 2 Alt	100	100	3-8-3-7	9999	3-8-3-6	Cliente		
3-8-3-9	AI 2 Filtro Zt	0.1	0.1	0.1	10	S :	Cliente		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impostazione
3‐8‐3‐10	AI 2 Campo	1	1	0.5	2		Cliente		
3‐8‐3‐11	AI 2 Descritt	1	1				Cliente	1 – Processo 2 – Pressione P1 3 – Pressione P2 4‐Q 5 ‐ Temperatura	
3‐8‐4	Analog OUT 1								
3‐8‐4‐1	AO Origine 1	8	8				Cliente	1 ‐ Nessuna 2 – Valore nominale 3 – Feedback 4 – Potenza nominale 5 – Tensione motore 6 – Corrente motore 7 – Vel. motore 8 – Freq di uscita 9 – Tens. circuito inter.	
3‐8‐4‐2	AO Origine 2	1	1				Cliente		
3‐8‐4‐3	AO Origine 3	1	1				Cliente		
3‐8‐4‐4	AO Origine 4	1	1				Cliente		
3‐8‐4‐5	AO TensBassa	0	0	0	10	V	Cliente		
3‐8‐4‐6	AO TensAlta	10	10	0.01	10	V	Cliente		
3‐8‐4‐7	AO CostTempo	0.5	0.5	0.01	1	S :	Cliente		
3‐9	**RegolPI**								
3‐9‐1	Regol PI process								
3‐9‐1‐1	Modo PI	1	2				Cliente	1 – Bloccato 2–rilasciato	
3‐9‐1‐2	PI Amplific	1	1	0	10		Cliente		
3‐9‐1‐3	PI Integral	1	1	0	60	S :	Cliente		
3‐9‐1‐4	Senso orario PI‐R	0	0				Cliente		
3‐9‐1‐5	Processo PI	1	1				Cliente	1 – Pressione costante 2 – Pressione variabile 3 – Portata costante 4 – Altri setpoint	
3‐9‐1‐6	PI Auto	1	0				Cliente		
3‐9‐2	Origine feedback								
3‐9‐2‐1	Origine feedback	1	1				Cliente		
3‐10	**Comunicazione**								
3‐10‐1	Impostazion gen.								
3‐10‐1‐1	Lim Cntr Tempo	4	4	2	10	S :	Cliente		
3‐10‐1‐2	Cntr Preall Funz	1	1				Service/ Assistenza		
3‐10‐1‐3	Aux‐main Grd Tm	0.5	0.5	0.02	10	S :	Cliente		
3‐11	**Impostaz. aggiuntive**								
3‐11‐1	Inverter switch								
3‐11‐1‐1	Inverter switch	bg	bg				Service/ Assistenza	Lista selezione V	

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-11-1-2	PWM random	6	6				Service/ Assis-tenza	Lista selezione IV	
3-11-2	Trip								
3-11-2-1	Trip Reset Mode	2	2				Cliente	1 – Ripristino manuale 2-10s, 60s, 5m 3-DauerRstt @ 5m 4-10s, 60s, 5m, 1 5-DauerRst @ 15m	
3-11-3	Reg lim corrente								
3-11-3-1	Quota prop	10	10	0	100		Factory		
3-11-3-2	Quota integral	2	2	0	100		Factory		
3-11-4	Max valori di uscita								
3-11-4-1	Max FreqUsc	50	50	25	70	Hz	Cliente		
3-11-4-2	Max CorrUsc	0	0	0	500	A	Cliente		
3-11-5	Impostaz PDrive								
3-11-5-1	Grandez PDrive	3	3	1	16		Cliente		
3-11-5-2	Offset DC-Link	350	350	200	365	V	Factory		
3-12	**Adv Pump Ctrl**								
3-12-1	Misurazione Q								
3-12-1-1	Misurazione Q	1	1				Cliente	1 - Misurato 2-P-Q calcolato	
3-12-2	Lim Qmin								
3-12-2-1	Profil apprend	1	1				Cliente	1 – Off2 - Start	
3-12-2-2	P % @ 30% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-3	P % @ 40% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-4	P % @ 50% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-5	P % @ 60% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-6	P % @ 70% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-7	P % @ 80% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-8	P % @ 90% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-9	P % @ 100% fmax	0	0	0	110	kW	Cliente		
3-12-2-10	Tempo apprend	30	30	30	500	S :	Cliente		
3-12-2-11	Ricon errore mis	5	5	2	20	%	Cliente		
3-12-3	Curve Q/P/H*								
3-12-3-1	Vel rot pompa	0	0	0	9999	1/min	Cliente		
3-12-3-2	Rho	1000	1000	0	9999	kg/m^3	Cliente		
3-12-3-3	Numero di stadi	1	1	0	100		Cliente		
3-12-3-4	Qopt	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-5	Qmin	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-6	Qmax	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-7	Q_0	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-8	Q_1	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-9	Q_2	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-10	Q_3	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-11	Q_4	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-12	Q_5	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
3-12-3-13	Q_6	0	0	0	9999	m^3/h	Cliente		
3-12-3-14	H_0	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-15	H_1	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-16	H_2	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-17	H_3	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-18	H_4	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-19	H_5	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-20	H_6	0	0	0	9999	m	Cliente		
3-12-3-21	P_0	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-22	P_1	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-23	P_2	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-24	P_3	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-25	P_4	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-26	P_5	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-3-27	P_6	0	0	0	999	kW	Cliente		
3-12-4	Protezione pompa								
3-12-4-1	Q Lim Sovracc	100	100	0	150	%	Cliente		
3-12-4-2	Q Hi Timeout Tm	20	20	0	120	S :	Cliente		
3-12-4-3	Q Hi Timeout Fn	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione 2 - Preallarme 3-Stop&Trip	
3-12-4-4	Q Lim Car Parz	100	100	0	150	%	Cliente		
3-12-4-5	Q Lo Timeout Tm	20	20	0	120	S :	Cliente		
3-12-4-6	Q Lo Timeout Fn	1	1				Cliente	1 – Nessuna fun-zione 2 - Preallarme 3-Stop&Trip	
3-12-4-7	Hyd Blk Factor	85	85	0	100	%	Cliente		
3-12-4-8	LR-Blk Timeout	10	10	0	1000	S :	Cliente		
3-12-4-9	Fattore MarcSecc	70	70	0	100	%	Cliente		
3-12-4-10	Timeout MarcSecc	5	5	0	1000	S :	Cliente		
3-12-4-11	Marcia a secco	2	2				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-12-5	Multipump Config								
3-12-5-1	Max no ppe funz	1	1	1	6		Cliente		
3-12-5-2	No ppe standby	0	0	0	6		Factory		
3-12-5-3	Rit avviam	10	10	3	500	S :	Cliente		
3-12-5-4	Rit arr	20	20	10	500	S :	Cliente		
3-12-5-5	Cambio ppa Attivo	2	2				Cliente	1 – Bloccato2 – Abilitato	
3-13	**Interfaccia LON**								
3-14	**Interfaccia Profi-bus**								
4	**Informazioni**								
4-1	**Info PDrive**								
4-1-1	ID PDrive								
4-1-1-1	Device Ser No	0	0				Ognuno		
4-1-1-2	Versione Software	0	0				Ognuno		
4-1-1-3	Device Type	0	0				Ognuno		

Menù		EA	MP	Min.	Max.	Unità	Accesso	Lista opzioni	Impo-sta-zione
4-1-1-4	Dev Type Code	0	0	0	0		Ognuno		
4-1-1-5	Bin File Vers	0	0	0	0		Service/ Assis-tenza		
4-1-1-6	Ling1 Progr libera	0	0				Cliente		
4-1-1-7	Ling2 Progr libera	0	0				Cliente		
4-1-1-8	Bin File Chksum	0	0	0	65535		Service/ Assis-tenza		
4-1-1-9	Bin File Length	0	0	0	65535		Service/ Assis-tenza		
4-2	**Pannello**								
4-2-1	Panel Ident								
4-2-1-1	Device Ser No	0	0				Ognuno		
4-2-1-2	Versione Software	0	0				Ognuno		
4-2-1-3	Device Type	0	0				Ognuno		
4-2-1-4	Dev Type Code	0	0	0	0		Ognuno		
4-2-1-5	Bin File Vers	0	0	0	0		Service/ Assis-tenza		
4-2-1-6	Ling1 Progr libera	0	0				Service/ Assis-tenza		
4-2-1-7	Ling2 Progr libera	0	0				Service/ Assis-tenza		
4-2-1-8	Bin File Chksum	0	0	0	65535		Service/ Assis-tenza		
4-2-1-9	Bin File Length	0	0	0	65535		Service/ Assis-tenza		

Tabella 106: Elenco di parametri

13.2 Lista delle opzioni

Lista selezione I	Descrizione
1 - nessuna	Nessuna funzione :
2 - tacitazione	Reset dopo allarme; ATTENZIONE riavviamento
3 - Start impianto	Start impianto per sistema con più pompe
4 - Start	Start pompa con funzionamento automatico
5 - Selezione della rampa	Selezione rampa 1 o 2
6 - Nessuna	Nessuna funzione :
7 - Imm OutF bit 0	Bit 0 per la scelta digitale di una velocità di rotazione fissa
8 - Vorg OutF bit 1	Bit 1 per la scelta digitale di una velocità di rotazione fissa
9 - Valore nominale imm +	Incremento setpoint mediante impulsi digitali
10 - Valore nominale imm -	Decremento setpoint mediante impulsi digitali
11 - Nessuna	Nessuna funzione
12 - Imm. AOUT bit 0	Bit 0 per la scelta della grandezza sull'uscita analogica
13 - Vorg AOUT bit 1	Bit 1 per la scelta della grandezza sull'uscita analogica

Lista selezione II	**Lista selezione III**		**Lista selezione IV**	**Lista selezione V**
1 - Nessuna	1-%	27-m^3/s	1 – Off	1-1,0 kHz
2 - PDrive abilitato	2-	28-m^3/min	2-2.5%	2-1,5 kHz
3 – Pronto/nessun Preal	3-Hz	29-m^3/h	3-5%	3-2,0 kHz
4 - Funzionamento	4-kW	30-GPM	4-7.5%	4-2,5 kHz
5 – Funzionamento/nessun preallarme	5-kWh	31-gal/s	5-10%	5-3,0 kHz
6 – Valore nom/ nessun preallarme	6-hex	32-gal/min	6-12.5%	6-3,5 kHz
7 – Allarme	7-mA	33-gal/h	7-15%	7-4,0 kHz
8 - Alarm o preall	8-A	34-lb/s	8-17.5%	8-4,5 kHz
9-Limite di corrente	9-V	35-lb/min	9-20%	9-5,0 kHz
10 – Campo di corrente	10-s	36-lb/h	10-22.5%	10-5,5 kHz
11 – Corrente troppo alta	11-h	37-CFM	11-25%	11-6,0 kHz
12 – Corrente troppo bassa	12-°C	38-ft^3/s		12-6,5 kHz
13 – Campo di frequenza	13-K	39-ft^3/min		13-7,0 kHz
14 - Freq troppo alta	14-1/min	40-ft^3/h		14-7,5 kHz
15 - Freq troppo bassa	15-m	41-mbar		15-8,0 kHz
16 – Campo di pot.	16-ft	42-bar		
17 – Pot. troppo alta	17-HP	43-Pa		
18 – Pot. troppo bassa	18-W/m^2	44-kPa		
19 – Campo IN1 analog	19-m/s	45-m Ws		
20 - IN1 analog troppo alto	20-ft/s	46-m Hg		
21 - IN1 analog troppo basso	21-l/s	47-in Hg		
22 – Campo IN2 analog	22-l/min	48-ft Hg		
23 - IN2 analog troppo alto	23-l/h	49-psi		
24 - IN2 analog troppo basso	24-kg/s	50-lb/in		
25 – Preallarme termico	25-kg/min	51-kg/m^3		
26 - Pronto/o Temp W	26-kg/h	52-W		
27 - Pronto/o Line W				
28 - pronto/Campo max OK				
29 – Nessun allarme				
30 - Drive MAN				
31 - Drive AUTO				
32 – Val nom OK				
33 – Valore effettivo OK				
34 - Sleep, Stand-By[1]				
35 - AN>maxP,AUS<min				

1) Seleziona non attiva

Tabella 107: Lista delle opzioni

13.3 Esempi di collegamento

13.3.1 Funzionamento con comando diretto

Fig. 39: Esempi di collegamento funzionamento a comando diretto

13.3.2 Funzionamento con regolazione

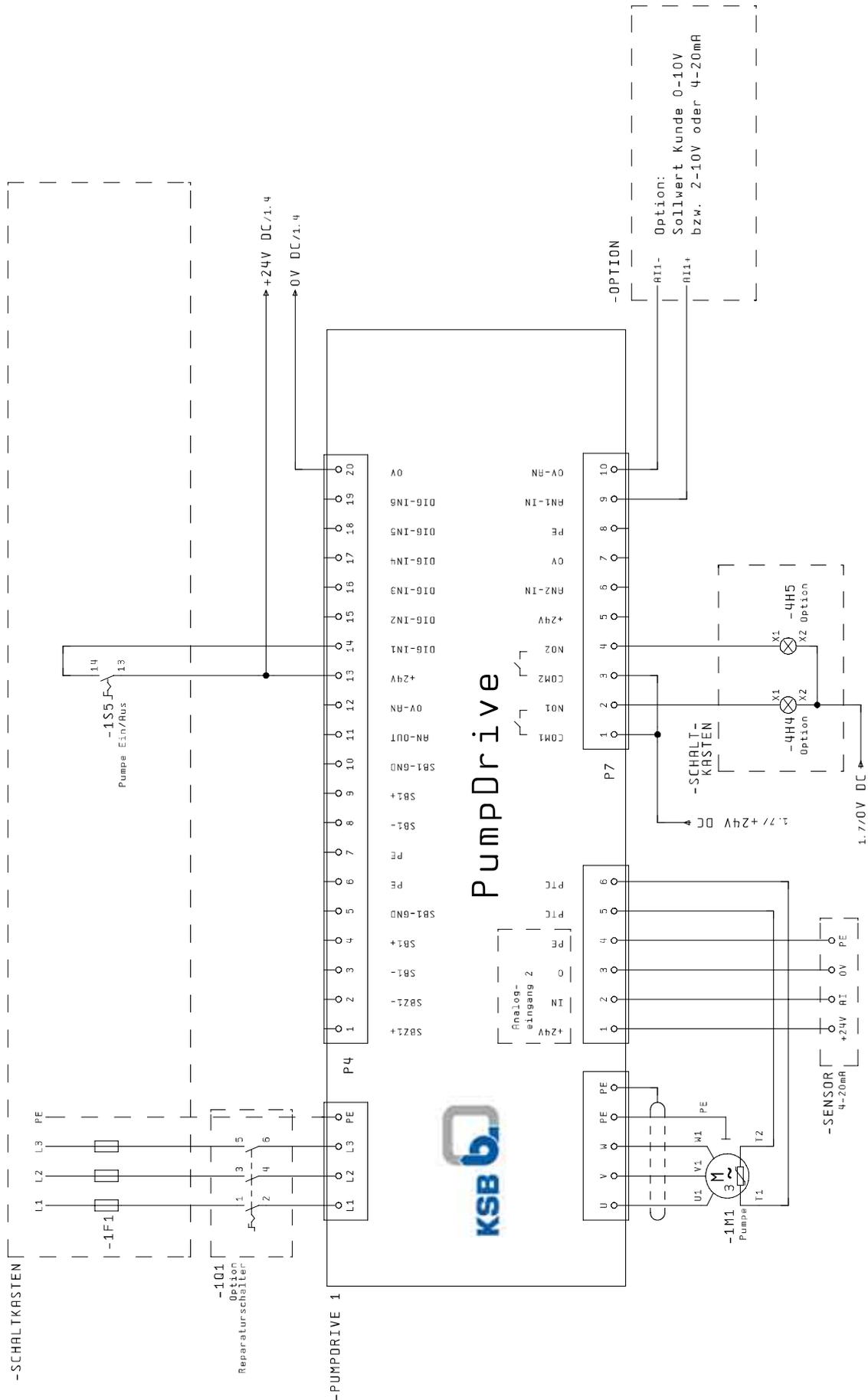



Fig. 40: Esempi di collegamento funzionamento con regolazione

13.3.3 Funzionamento con più pompe

Fig. 41: Esempi di collegamento per funzionamento con più pompe: PumpDrive 1 Master

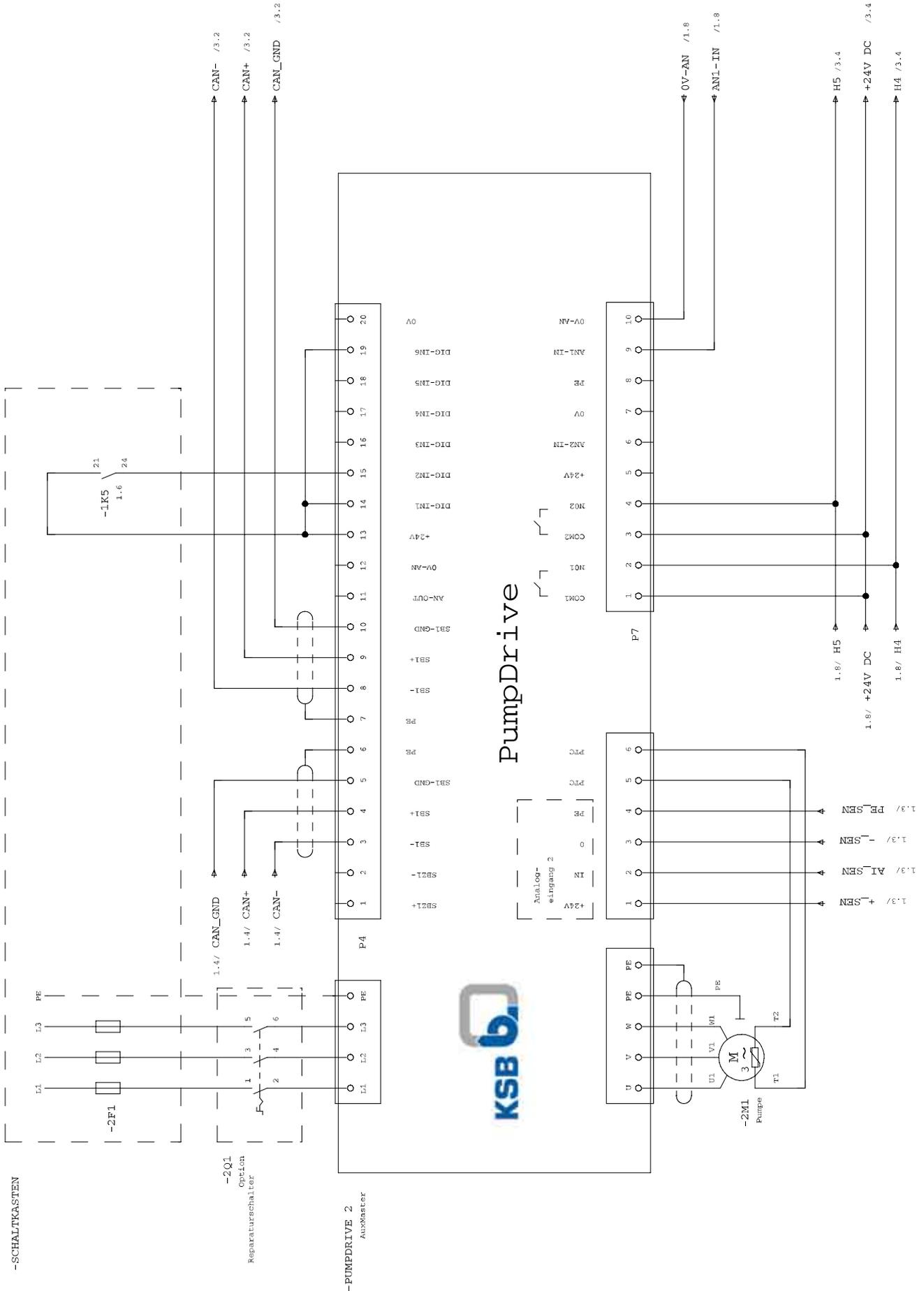



Fig. 42: Esempi di collegamento per funzionamento con più pompe: PumpDrive 2 AuxMaster

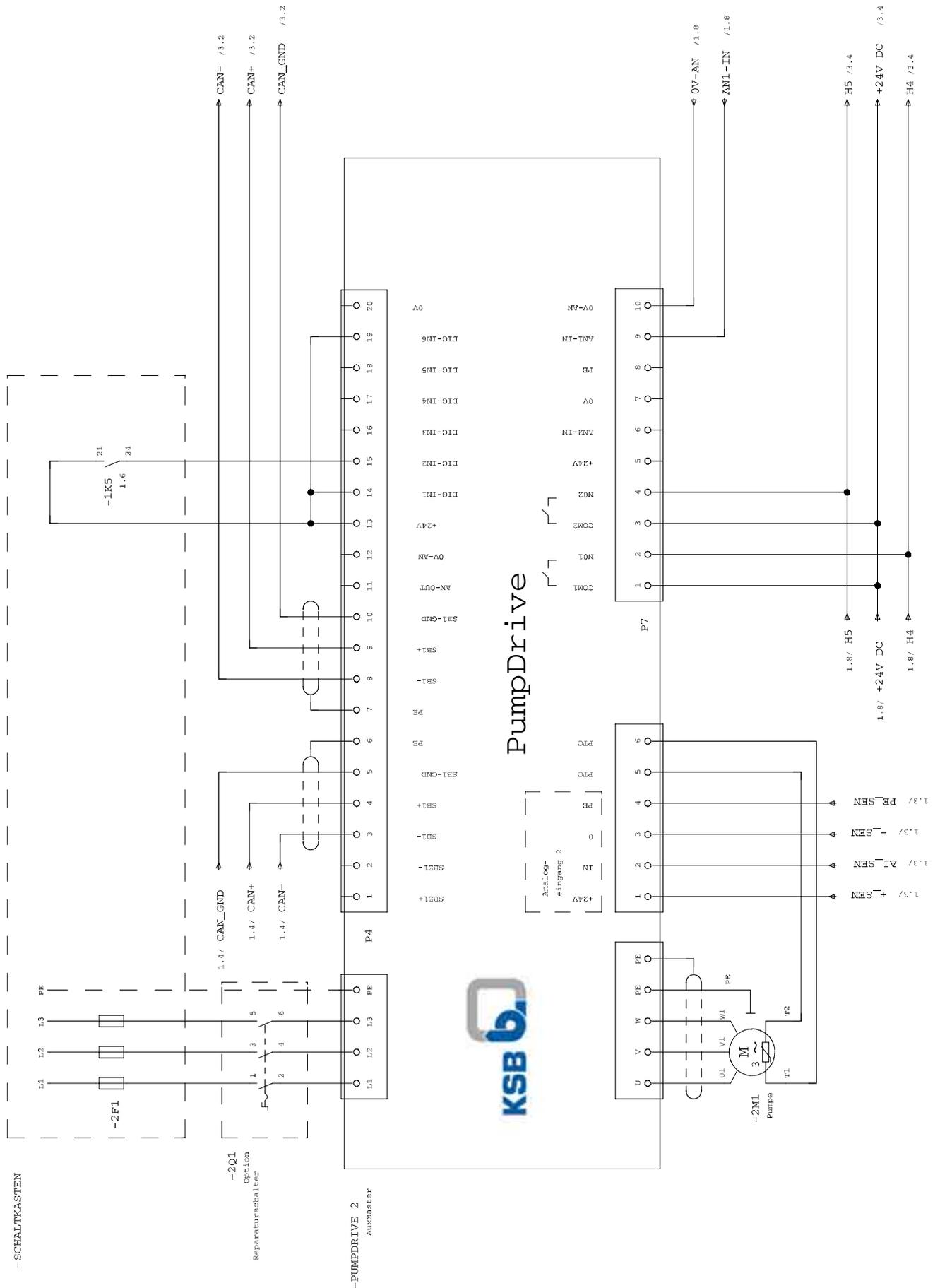



Fig. 43: Esempi di collegamento per funzionamento con più pompe: PumpDrive 3 Slave

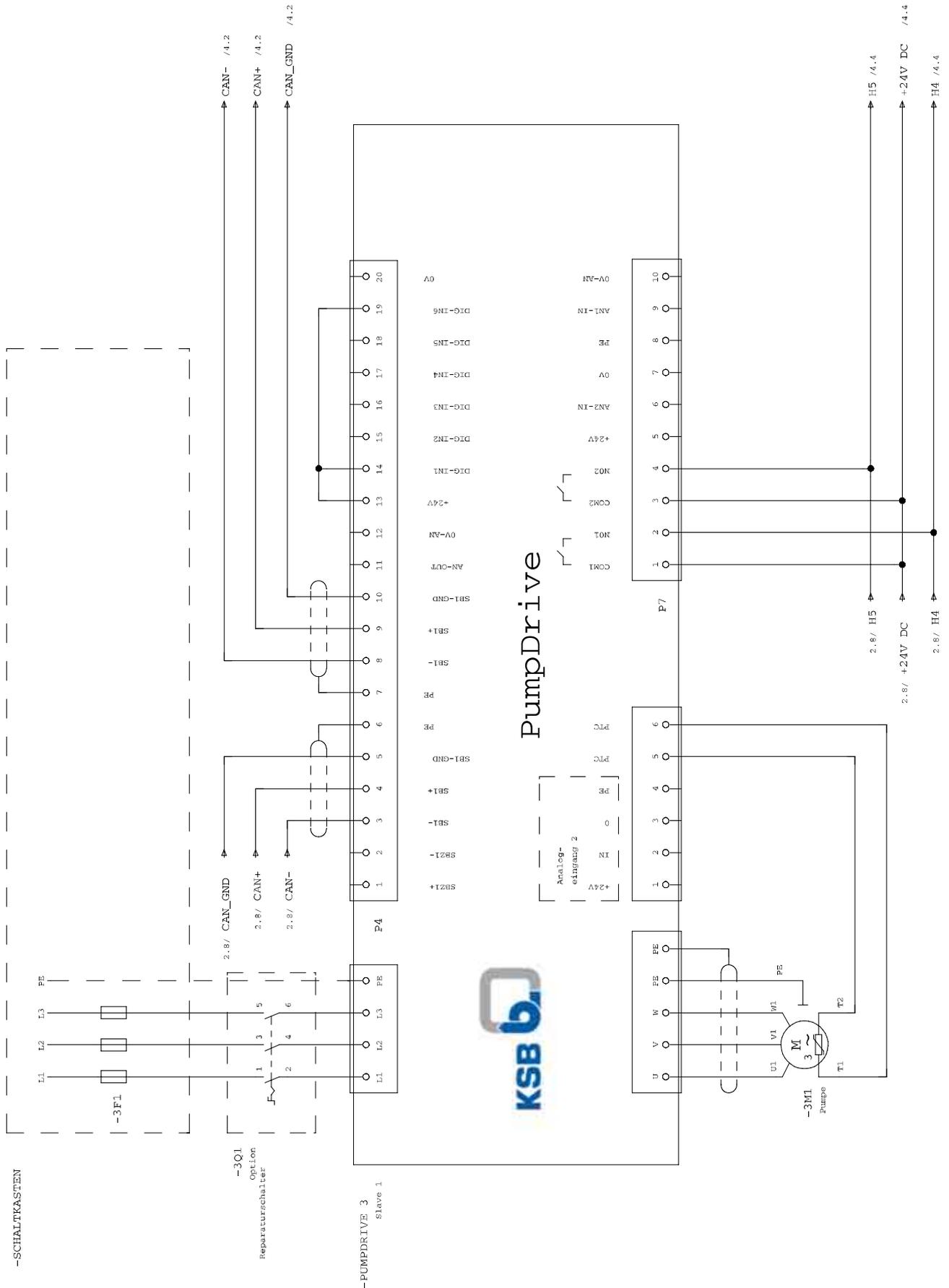



Fig. 44: Esempi di collegamento per funzionamento con più pompe: PumpDrive 4 Slave ponticello 1-2 su morsettiera P4 solo se Slave senza HMI → collegamento CAN

13.4 Schede

13.4.1 Scheda filtro di limitazione in uscita modello FN 5010

Output filters
FN 510

Output filter for motor drives

- Reduction of drive output voltage dv/dt
- Restriction of overvoltages on motor cables
- Reduction of motor temperature
- Increase of motor service life
- Improvement of system reliability

Design protected by international patent

Technical specifications

Nominal operating voltage:	3x 500/288VAC
Motor frequency:	0 to 400Hz (4 to 24A)
	0 to 200Hz (33 to 66A)
Switching frequency:	2 to 16kHz
Rated currents:	4 to 66A @ 50°C
Motor cable length:	80m max. @ 16kHz
Voltage drop:	≤10V @ 50Hz
Typical dv/dt reduction:	Factor 8 to 12
Typical reduction of overvoltages:	≤1000V
High potential test voltage:	P -> E 2500VDC for 2 sec
	P -> P 1100VDC for 2 sec
Protection category:	IP20
Overload capability:	1.4x rated current for 1 minute, every 15 minutes
Temperature range (operation and storage):	-25°C to +70°C (25/070/21)
Flammability corresponding to:	UL 94V-2 or better
Design corresponding to:	UL 1283, CSA 22.2 No. 8 1986, IEC/EN 60939
MTBF @ 50°C/400V (Mil-HB-217F):	>100,000 hours

Typical block schematic

Features and benefits

- Efficient reduction of high output voltage dv/dt from IGBT motor drives (as per DIN VDE 0530).
- Restriction of overvoltages caused by line reflections on motor cables (as per DIN VDE 0530).
- Protection of motor coil insulation from premature aging and destruction.
- Significant increase of service life of electric motors.
- High reliability and production up time for mission critical applications.
- Less interference propagation towards neighboring equipment or lines.
- Output filter with low impedance, ideal for processes requiring exceptional precision and reproducibility of movements.
- IP20 housing and touch-safe terminal blocks contribute to overall equipment safety.
- Temperature monitoring and internal fan cooling protect the filter from thermal overload.

Typical applications

- Servo drives
- Close loop vector drives
- Motor drive applications with short to medium motor cable length
- Machinery comprising servo or torque motors
- Robots
- Pick and place machines
- Applications where sine wave filters are not applicable

Filter selection table

Filter	Rated current @ 50ºC [A]	Typical motor power rating* [kW]	Typical power loss** [W]	Input/Output connections	Weight [kg]
FN 510-4-29	4	1.5	90	-29	2.1
FN 510-8-29	8	3.7	90	-29	2.1
FN 510-12-29	12	5.5	90	-29	4
FN 510-16-29	16	7.5	90	-29	4.8
FN 510-24-33	24	11	100	-33	7.7
FN 510-33-33	33	15	110	-33	10
FN 510-50-34	50	22	130	-34	21
FN 510-66-34	66	30	150	-34	22

* General purpose four-pole (1500r/min) AC induction motor rated 400V/50Hz.

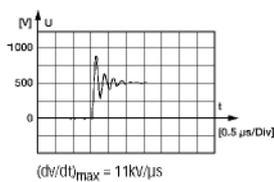
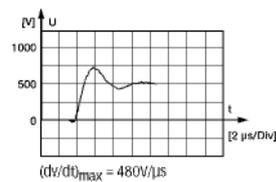
** Power loss at 16kHz switching frequency/80m motor cable length. Exact value depends upon the motor cable type and length, switching frequency and further stray parameters within the system.

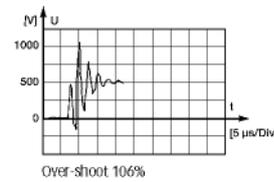
Typical measurement results

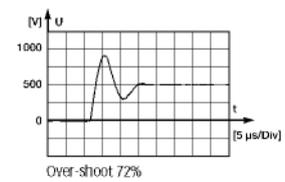
dv/dt without FN 510

$(dv/dt)_{max}$ = 11kV/µs

dv/dt with FN 510

$(dv/dt)_{max}$ = 480V/µs

Overvoltages without FN 510

Over-shoot 106%

Overvoltages with FN 510

Over-shoot 72%

dv/dt reduction: maximum dv/dt at the motor terminals, measured with the motor drive operating at 14kHz switching frequency, 5m of shielded cable, motor with 100% load.
Overvoltage limitation: maximum overvoltages at the motor terminals, measured with the motor drive operating at 14kHz switching frequency, 80m of shielded cable, motor idling.

Typical application range at different operating conditions

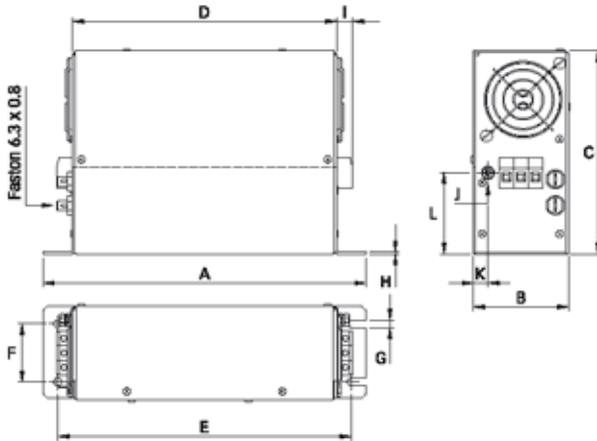
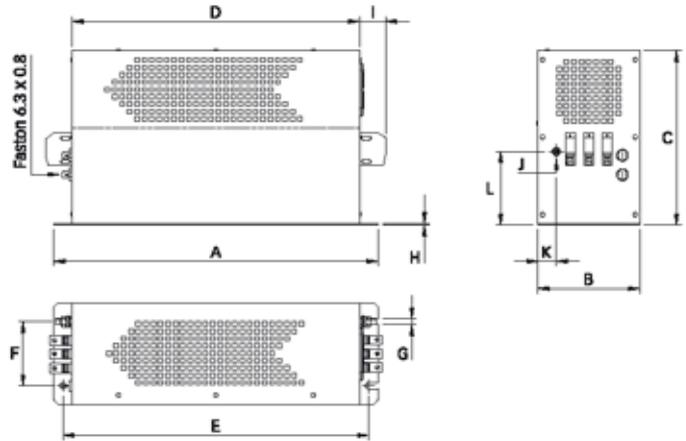
The power loss in the filter depends mainly on the switching frequency (fs) of the motor drive and the length of the motor cable.
FN 510 have been designed for an ambient temperature of 50°C. Other conditions can, however, occur in practice. In such cases, care must be taken to limit the maximum cable length and/or the switching frequency of the motor drive, depending on the real ambient temperature conditions.

	Tamb.	Max. fs	Max. cable
FN 510 are designed for:	50°C	10kHz	80m
Possible application, e.g.:	50°C	16kHz	50m
	40°C	16kHz	80m

Temperature monitoring function

The temperature monitoring device opens a potential-free contact in the case of filter overtemperature (>120°C). The maximum switching capability is 5A/240V. The switch can be used, for example, in the input of a CNC controller or as the trip of a circuit breaker in order to interrupt the mains power supply.

Mechanical data

4 to 16A types

24 to 66A types

Dimensions

	4A	8A	12A	16A	24A	33A	50A	66A
A	220	220	260	260	350	350	470	470
B	65	65	85	85	110	110	140	140
C	140	140	160	160	190	190	235	235
D	180	180	220	220	310	310	420	420
E	200	200	240	240	330	330	440	440
F	40	40	60	60	70	70	100	100
G	5.3	5.3	6.5	6.5	6.5	6.5	8.3	8.3
H	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	5	5
I	10.9	10.9	10.9	10.9	25	25	39	39
J	M4	M4	M4	M4	M6	M6	M8	M8
K	10	10	12.5	12.5	20	20	20	20
L	56	56	65	65	80	80	125	125

All dimensions in mm; 1 inch = 25.4mm
Tolerances according: ISO 2768-m / EN 22768-m

Filter input/output connector cross sections

	-29	-33	-34
Solid wire	6mm²	16mm²	35mm²
Flex wire	4mm²	10mm²	25mm²
AWG type wire	AWG 10	AWG 6	AWG 2
Recommended torque	0.6 - 0.8Nm	1.5 - 1.8Nm	4.0 - 4.5Nm

Please visit www.schaffner.com to find more details on filter connectors.

For additional information please ask for FN 510 installation instructions and the Schaffner application note „Output Filters for Use with Frequency Inverters in Motor Drive Applications".

13.4.2 Scheda filtro di limitazione in uscita modello RWK 305

Load reactors
RWK 305

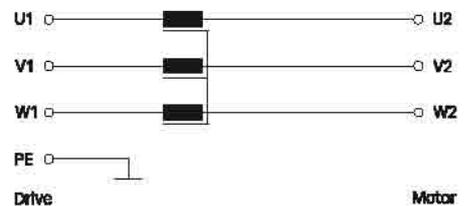
Three-phase dv/dt reactor for efficient motor protection

- Reduction of drive output voltage dv/dt
- Reduction of motor temperature
- Increase of motor service life
- Compact and economic open frame design
- Standard catalog reactors up to 1100A
- UL rated materials used

Approvals

Technical specifications

Maximum continuous operating voltage:	3x 500/288VAC
Motor frequency:	60Hz max.
Switching frequency:	2 to 16kHz
Rated currents:	4 to 1100A @ 40°C
Motor cable length:	30m max. @ 16kHz (derating curve next page)
Impedance (uk):	0.8% @ 400VAC, 50Hz & rated current
Typical dv/dt reduction:	≥ factor 5
High potential test voltage:	P –> E 3000VAC for 3 sec
	P –> P 3000VAC for 3 sec
Protection category:	IP00 (KL types according to VBG 4)
Overload capability:	2x rated current at switch on for 30 seconds
	1.5x rated current for 1 minute, once per hour
Temperature range (operation and storage):	-25°C to +100°C (25/100/21)
Insulation class:	T40/B (130°C) –> RWK 305: ≤110A
	T40/F (155°C) –> RWK 305: >110A
Flammability corresponding to:	UL 94V-2 or better
Design corresponding to:	EN 61558-2-20 (VDE 0570-2-20)
MTBF @ 40°C/400V (Mil-HB-217F):	>200,000 hours

Typical electrical schematic

Features and benefits

- Efficient reduction of high output voltage dv/dt from IGBT motor drives.
- Protection of motor coil insulation from premature aging and destruction.
- Significantly increased servie life of electric motors.
- High reliablility and secured production up time for mission critical applications.
- Reduced converter pulse load.
- Less interference propagation towards neighboring equipment of lines.
- „Output filter" with low impedance, ideal for processes requiring exceptional precision and reproducibility of movements.
- Vacuum impregnation for reduced humming noise and high durability.

Typical applications

- Servo drives
- Close loop vector drives
- Motor drive applications with short motor cables
- Machinery comprising servo or torque motors
- Robots
- Pick and place machines

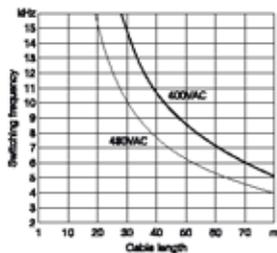
Reactor selection table

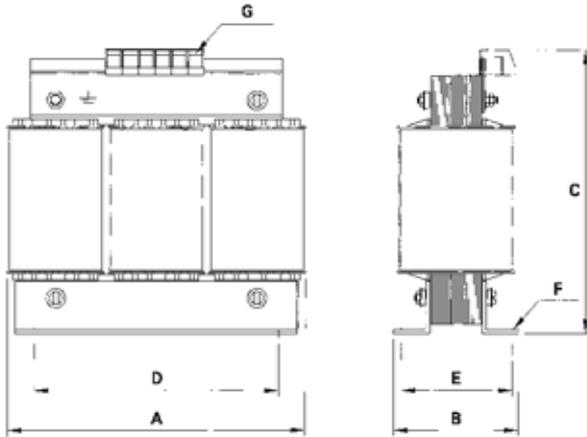
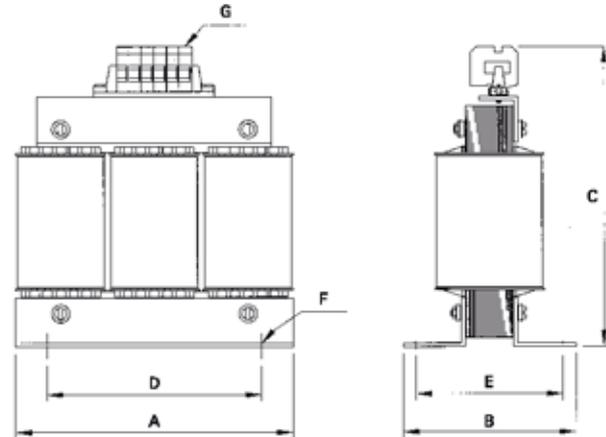
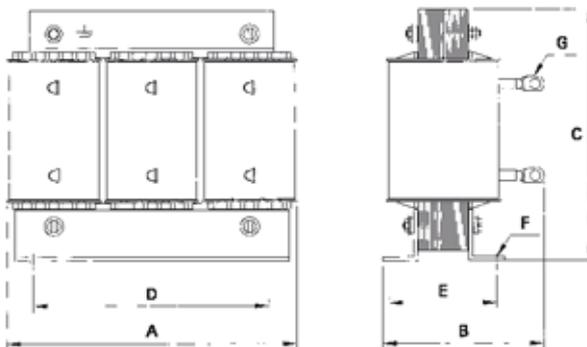
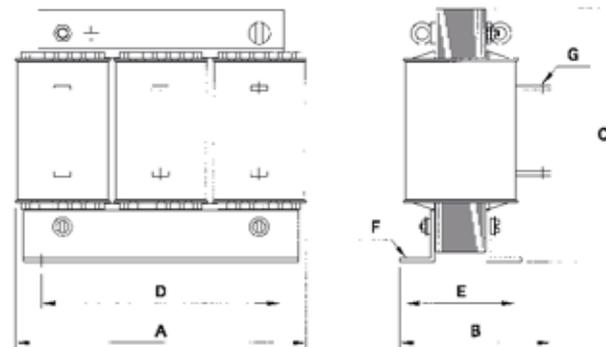
Reactor	Rated current @ 40°C [A]	Typical motor power rating* [kW]	Nominal inductance [mH]	Typical power loss** [W]	Input/Output connections KL	Input/Output connections KS	Input/Output connections S	Weight Total [kg]	Weight Cu. [kg]	Weight Al. [kg]
RWK 305-4-KL	4	1.5	1.47	22	KL			1.2	0.14	
RWK 305-7.8-KL	7.8	3	0.754	25	KL			1.2	0.28	
RWK 305-10-KL	10	4	0.588	30	KL			1.8	0.22	
RWK 305-14-KL	14	5.5	0.42	34	KL			2.2	0.35	
RWK 305-17-KL	17	7.5	0.346	38	KL			2.5	0.5	
RWK 305-24-KL	24	11	0.245	45	KL			2.5	0.5	
RWK 305-32-KL	32	15	0.184	55	KL			3.9	0.56	
RWK 305-45-KL	45	22	0.131	60	KL			6.1	0.7	
RWK 305-60-KL	60	30	0.098	65	KL			6.1	1.3	
RWK 305-72-KL	72	37	0.082	70	KL			6.1	1.6	
RWK 305-90-KL	90	45	0.065	75	KL			7.4	2.4	
RWK 305-110-KL	110	55	0.053	90	KL			8.2	2.4	
RWK 305-124-KS	124	55	0.047	110		KS		8.2	2.4	
RWK 305-143-KS	143	75	0.041	115		KS		10.7	2.7	
RWK 305-156-KS	156	75	0.038	120		KS		10.7	2.85	
RWK 305-170-KS	170	90	0.035	130		KS		10.7	3.8	
RWK 305-182-KS	182	90	0.032	140		KS		16	2.8	
RWK 305-230-KS	230	132	0.026	180		KS		22	3.5	
RWK 305-280-KS	280	160	0.021	220		KS		29	2.8	
RWK 305-330-KS	330	160	0.018	240		KS		32	3.5	
RWK 305-400-S	400	200	0.015	330			S	34	3.8	2
RWK 305-500-S	500	250	0.012	340			S	35	5.4	3.3
RWK 305-600-S	600	355	0.01	380			S	37	5.4	3.3
RWK 305-680-S	680	400	0.009	410			S	38	7.2	3.5
RWK 305-790-S	790	450	0.007	590			S	43	10.5	3.5
RWK 305-910-S	910	500	0.006	740			S	49	12	3
RWK 305-1100-S	1100	630	0.005	760			S	66	12	3.5

* General purpose four-pole (1500r/min) AC induction motor rated 400V/50Hz.

** Exact value depends upon the motor cable type and length, switching frequency, motor frequency and further stray parameters within the system.

Reactor derating

The maximum admissible motor cable length depends mainly on the switching frequency and the drive output voltage. The applicable value for a given application can be found in the derating curve below.

Mechanical data

4 to 60A types

72 to 110A types

124 to 330A types

400 to 1100A types

Dimensions

	A	B	C	D	E	F	G
4 to 7.8A	100	57	120	56	34	4.8 x 8	1.5mm²
10A	100	65	120	56	43	4.8 x 8	2.5mm²
14A	125	70	140	100	45	5 x 8	2.5mm²
17A	125	80	140	100	55	5 x 8	2.5mm²
24A	125	80	140	100	55	5 x 8	4mm²
32A	155	95	195	130	56	8 x 12	10mm²
45 and 60A	155	110	195	130	70	8 x 12	10mm²
72A	155	110	205	130	70	8 x 12	16mm²
90A	190	100	240	130	57	8 x 12	35mm²
110A	190	110	240	130	67	8 x 12	35mm²
124A	190	150	170	130	67	8 x 12	Ø8
143A	190	160	170	130	77	8 x 12	Ø8
156 and 170A	190	160	170	130	77	8 x 12	Ø10
182A	210	160	185	175	95	8 x 12	Ø10
230A	240	220	220	190	119	11 x 15	Ø12
280A	240	235	220	190	133	11 x 15	Ø12
330A	240	240	220	190	135	11 x 15	Ø12
400 and 500A	240	220	325	190	119	11 x 15	Ø11
600 and 680A	240	230	325	190	128	11 x 15	Ø11
790A	300	218	355	240	136	11 x 15	Ø11
910A	300	228	355	240	148	11 x 15	Ø11
1100A	360	250	380	310	144	11 x 15	Ø11

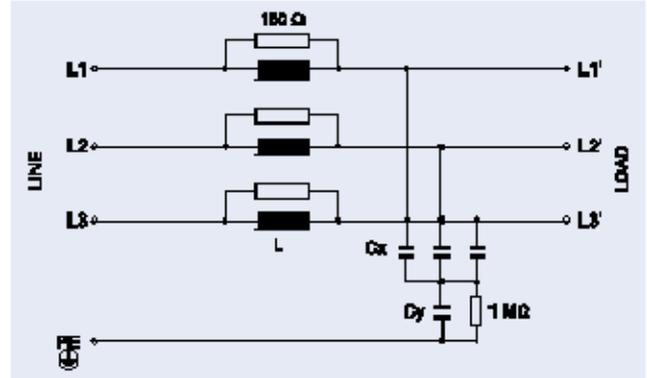
All dimensions in mm; 1 inch = 25.4mm
Tolerances according : ISO 2768 / EN 22768

FOVT

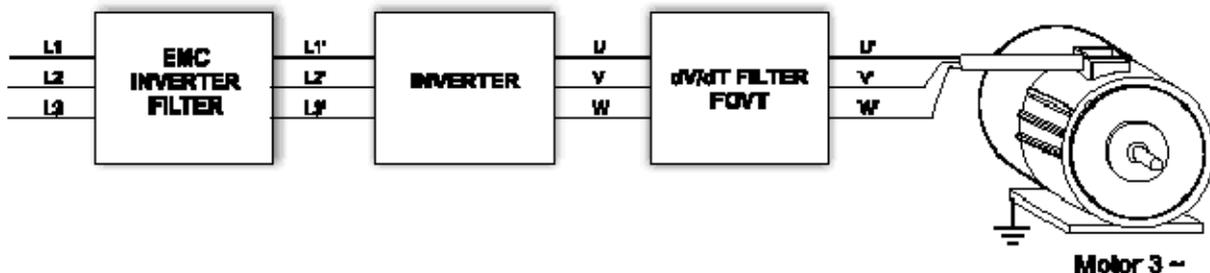
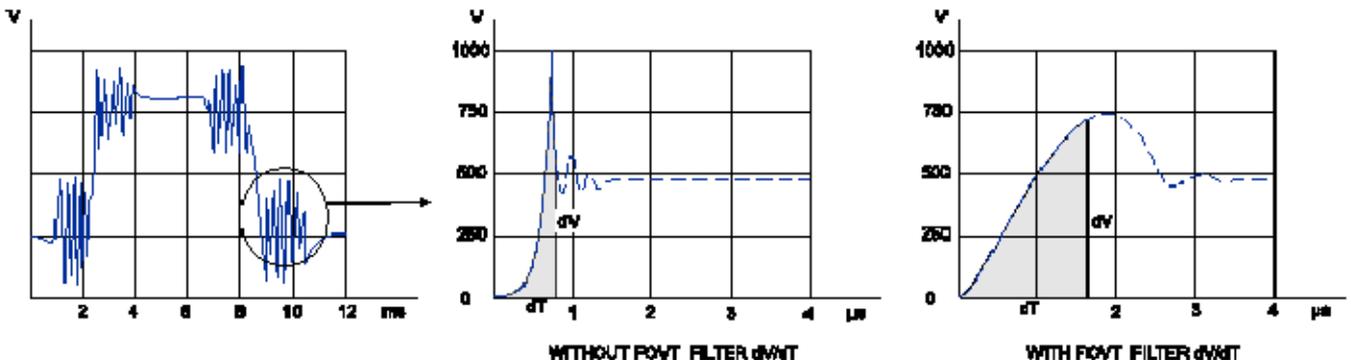
FILTRO SUPRESOR dV/dT

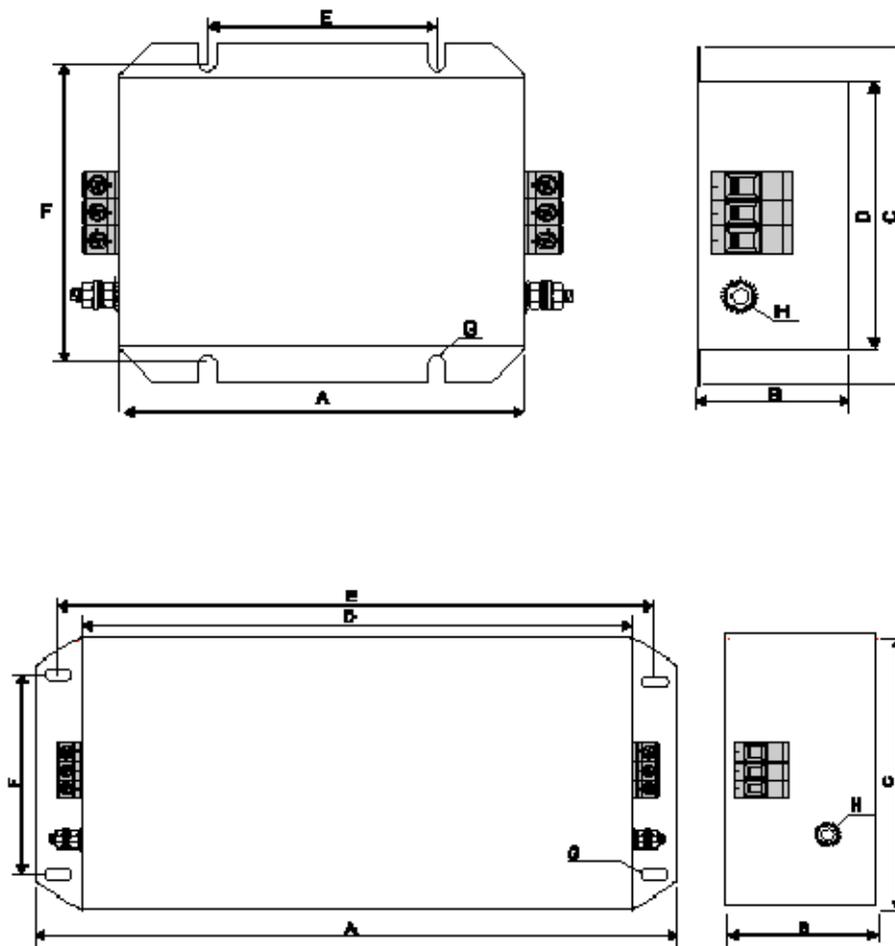
Electrical schematics

GENERAL SPECIFICATIONS

Tensión máxima de trabajo / *Maximum operating voltage:* 550V±15
Frecuencia / *Operating frequency:* 50-60Hz
Rigidez dielectrica / *Hip of test voltaje:*
L/N -> PE: 3000Vdc 2s.
L -> N: 2250Vdc 2s.
Categoria climatica / *Application class:*
HPF Acc. TO DIN 40040 (-25ºC/+85ºC/95% RH, 30d)
Autoextinguibilidad / *Flammability class:* UL 94 V2
Frecuencia de conmutación del Inversor / *Inverter Switching Frequency:* 4-16kHz
Máxima longitud de cable / *Max. Length of motor cable:* 50m.

FILTRO SUPRESOR dV/dT / dV/dT Output Filter

Filtro trifásico para salida variador.
Output 3 phase filter for inverter.
Minimiza los dV/dT del Inversor.
Minimizes Frequency Inverter dV/dT Values.
Para la utilización de grandes tiradas de cables.
For long motor cables.
Aumento de la vida útil del motor.
Increases motor life.
Reducción del calentamiento del motor.
Reduces motor heating.

TIPO *TYPE*	I	L	CX	C	I.FUGAS *L.CURRENT*	CONNECTION	PESO±g *WEIGHT*
FOVT-008B	8 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	4mm	1600
FOVT-016B	16 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	4mm	2200
FOVT-025B	25 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	6mm	4500
FOVT-036B	36 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	10mm	5800

Las rápidas conmutaciones generadas por los IGBT de los variadores de frecuencia, generan flancos de tensión muy elevados (por encima de 4000V/µs), que en los bobinados del motor pueden incluso aumentar, acortando su vida útil y limitando al mismo tiempo la longitud máxima de cable que podemos utilizar. La utilización de un Filtro dV/dT PREFILTER, garantiza que la tensión máxima de pico estará por debajo de los 1000V, con un dV/dT inferior a 500 V/µs.
Esta supresión de los picos de tensión, reducirá la perturbación EMI del variador, aumentará la vida útil, así como su rendimiento.

Fast switching generated by inverter IGBTs causes high voltage ramps (greater than 4000V/µs), that may be even higher in the motor windings. The fast switching can also shorten the motor life and limit maximum cable lengths. By using a PREFILTER dV/dT filter, you can guarantee that the maximum peak voltage will be under 1000V, with a dV/dT value less than 500 V/µs.
This voltage peak suppression will also reduce EMI interference from the inverter, will increase its life and improve its performance.

PARA FOVT-036B
FOR FOVT-036B

	A	B	C	D	E	F	G	H
FOVT-008B	49	58	85	105	51	95	5,3	M6
FOVT-016B	150	56	100	126	85	116	5,3	M6
FOVT-025B	231	71	119	151	115	135	5,3	M6
FOVT-036B	350	81	149	300	325	110	6,5	M6

Differential Pressure Transmitters
Model 890.09.2190

WIKA Data Sheet PE 81.78

Applications

- Suitable for all gaseous and liquid media that will not obstruct the pressure system
- Differential pressure measurements between flow and return in heating systems
- Technical building equipment, filter plants, drinking and service water treatment
- Monitoring and control of pumps in pressure boosting and fire extinguishing plants

Special Features

- Compact size
- 2.5-fold overpressure safety
- Very good price / performance ratio
- Robust design

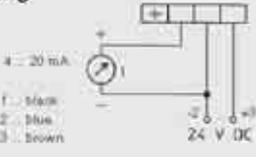
Differential pressure transmitter Model 890.09.2190 with optional platic hose

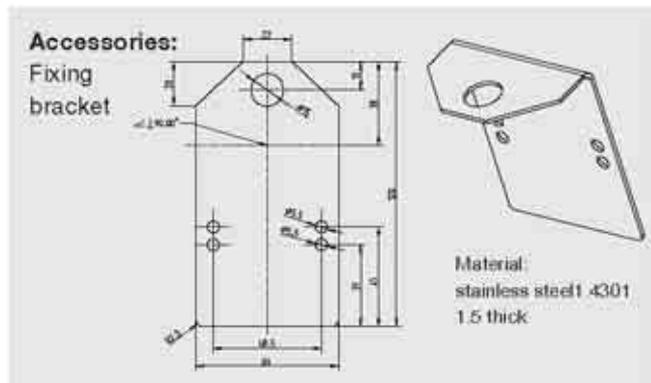
Description

The differential pressure transmitter has a ceramic differential pressure sensor with thick film technology, which works according to the principle of a Wheatstone bridge.
The differential pressure deflects the ceramic diaphragm, thereby changing the strain gauge signal, which is amplified to a standard current output signal by the integrated electronics.
The sensor is mounted between the two case halves and sealed by o-rings. The sensor is electrically connected by means of a 3-wire cable which is led to the room for service connections through an insulating plastic tube.

The differential pressure transmitter has 2 lugs for mounting.

Dimensions in mm

Specifications		Model 890.09.2190
Differential pressure range	bar	0 ... 1, 0 ... 2, 0 ... 4, 0 ... 6 and 0 ... 10
Working pressure (stat.) max.	bar	21
Overload value		
either side max.	bar	2.5 x full scale value, 21 bar maximum
Pressure connections	exposed to medium	2 x 7/16 UNF male, Cu alloy
Accessories	exposed to medium	2 capillary extensions, Cu alloy, Ø 3 x 0.75,
		Length 750 mm, winding diameter 66 mm, with 7/16 UNF union nuts
	exposed to medium	2 process gauge adapters R 3/8 x 7/16 UNF, Cu alloy
Pressure media chamber	exposed to medium	Zinc diecasting, black painted
Sensor element	exposed to medium	Ceramics Al_2O_3
Sealings	exposed to medium	FPM/FKM
Power supply U_B	DC V	18 < U_B ≤ 30 (24 V nominal voltage)
Output signal		4 ... 20 mA, 3-wire system
permissible max. load R_A		R_A ≤ 500 Ohm
Current consumption	mA	max. 32 (typical)
at current limitation	mA	max. 36 (at over pressure)
Accuracy		
linearity	% of span	± 1
hysteresis	% of span	± 1
Temperature coefficient	% of span / 10 K	0.2
Zero point offset	mA	± 0.1
Ambient temperature	°C	-10 ... + 50
Medium temperature	°C	-10 ... + 80
Storage temperature	°C	-10 ... + 50
Wiring 4 ... 20 mA 1 ... black 2 ... blue 3 ... brown 24 V DC		Connection cable (0.34 mm²) with 2.5 m length, square-cut at the end Optional: ■ other lengths ■ cable end with cable sleevers ■ cable with platic hose and turnable cable gland at cable end
Wiring protection		short-circuit-proof, after eliminating the fault the operatibility is recovered
Ingress protection		IP 55 per EN 60 529 / IEC 529
Weight	kg	Approx. 0.3

Accessories:
Capillary extension

Accessories:
Fixing bracket

Ordering information

Model / Measuring range / Cable length / Accessories

Modifications may take place and materials specified may be replaced by others without prior notice.
Specifications and dimensions given in this leaflet represent the state of engineering at the time of printing.

WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Phone (+49) 93 72/132-0
Fax (+49) 93 72/132-406
E-Mail info@wika.de
www.wika.de

11/2007 GB

13.4.5 Scheda PE 81.41 per trasformatore di pressione modello OC-1

OEM Pressure transmitter with ceramic thick film technology Model OC-1

WIKA Data Sheet PE 81.41

Applications

- Facility management
- Process engineering
- Mechanical engineering

Special Features

- Pressure ranges from 0 ... 2 bar up to 0 ... 100 bar
- Very good price / performance ratio
- Compact size
- Excellent long-term stability

Fig. Pressure transmitter OC-1

Description

Various application possibilities
Due to the combination of the integrated corrosion free ceramic thickfilm sensor and the individual sealing gasket, the pressure transmitter model OC-1 can be used for a variety of measuring media.

With pressure ranges from 0 ... 2 bar up to 0 ... 100 bar the OC-1 is especially suited to meet the demands of pneumatic applications such as compressors, as well as facility management.

The rugged case – made of brass or stainless steel based on the customer's requirement – offers ingress protection up to IP 67. The pressure transmitters can be supplied with a non-stabilised direct voltage of 8 (14) ... 30 V and provide nearly all commonly used output signals.

The monolithic structure of the sensor – made of one piece– is the basis for very good long-term stability, as well as good hysteresis values.

Interesting price/performance ratio
The product concept of the OC-1 is particularly interesting due to its excellent price/performance ratio.

Individual versions to customer specifications
State-of-the-art manufacturing lines make a fast and reliable supply of high quality transmitters possible even for large quantities. Thus, the OC-1 is the ideal transmitter for OEM applications.

Customized solutions can be offered for large quantities.

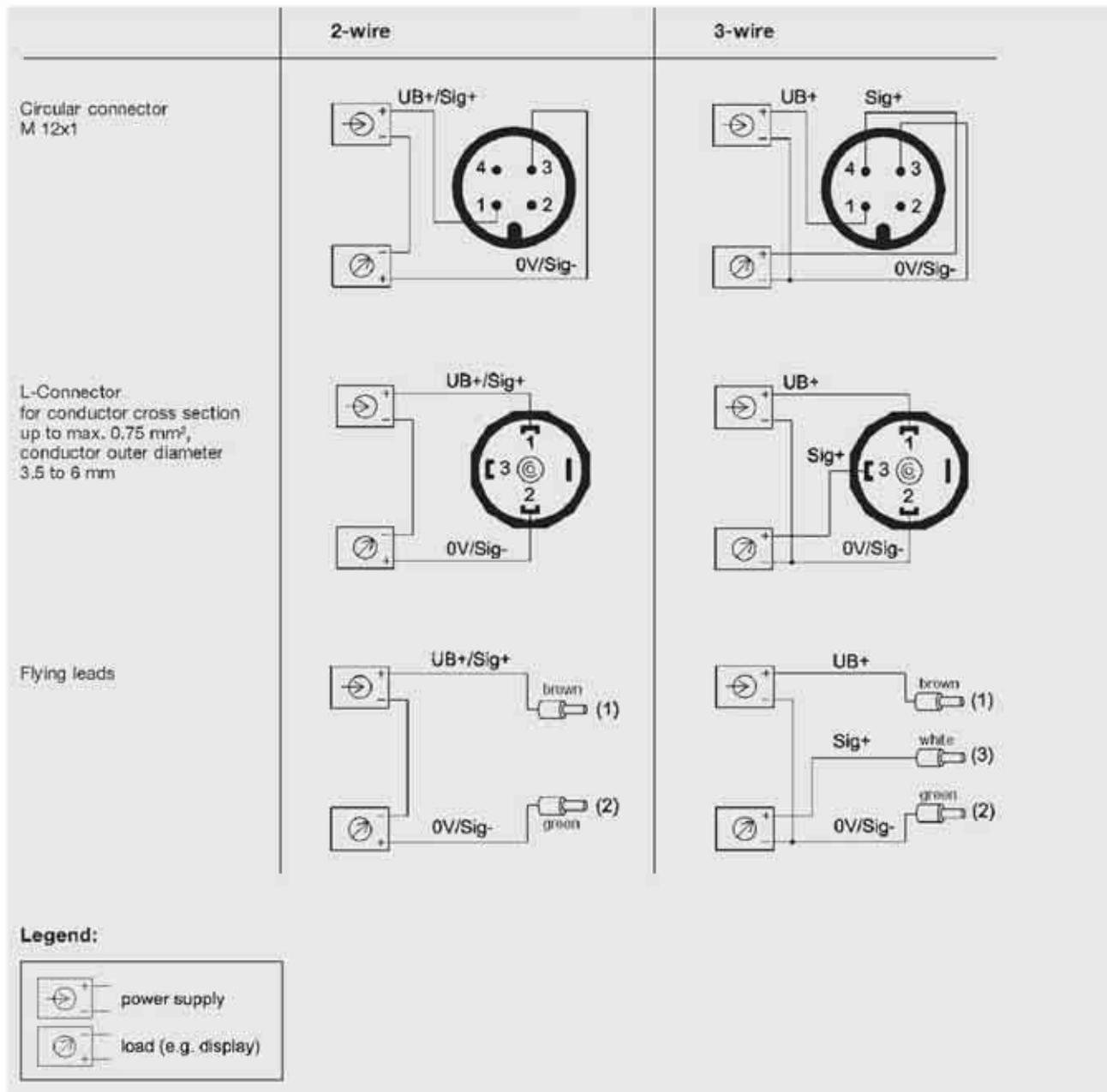
Specifications		Model OC-1					
Pressure ranges	bar	2	5	10	20	50	100
Over pressure safety [1]	bar	5	10	20	40	100	200
Burst pressure	bar	6	12	25	50	120	250
	{gauge pressure and compound range are available}						
	[1] The specifications of WIKA's ceramic thick film sensors will not be permanently affected						
	by pressure loads up to the burst pressure.						
Materials							
■ Sealing ring		NBR					
		{EPDM}					
		{Others on request}					
■ Diaphragm		Ceramic Al_2O_3 96%					
■ Case		Brass 2.0401 (≥ 60 bar stainless steel)					
		{Stainless steel}					
Signal output		Output signals		Power supply		Load	
Power supply		4 ... 20 mA, 2-wire		8 ... 30 DC V		$R_A \leq (U_B - 8\ V) / 0.02\ A$ with	
Load						R_A in Ohm and U_B in Volt	
		0.1 ... 10 V, 3-wire		14 ... 30 DC V		R_A > 10 k	
		0.1 ... 5 V, 3-wire		8 ... 30 DC V		R_A > 5 k	
		0.5 ... 4.5 V, 3-wire		8 ... 30 DC V		R_A > 4.5 k	
		0.5 ... 4.5 V, ratiometric		5 ± 0.25 DC V		R_A > 4.5 k	
Dielectric strength	DC V	500					
Accuracy	% of span	≤ 0.5 [2] (BFSL)					
	% of span	≤ 1 [2) 3)]					
	[2] Limited accuracy of 0.75 % BFSL / 1.5 % [3] for versions with pressure range 2 bar in						
	combination with stainless steel						
	[3] Including non-linearity, hysteresis, non-repeatability, zero point and full scale error (corresponds to error of						
	measurement per IEC 61298-2). Adjusted in vertical mounting position with lower pressure connection.						
Non-linearity	% of span	≤ 0.4 (BFSL) according to IEC 61298-2					
1-year stability	% of span	≤ 0.3 (at reference conditions)					
Permissible temperature of							
■ Medium		-20 ... +85 °C [4]			-4 ... +185 °F [4]		
■ Ambience		-20 ... +85 °C [4]			-4 ... +185 °F [4]		
■ Storage		-40 ... +100 °C			-40 ... +212 °F		
Compensated temp. range		0 ... +80 °C			32 ... +176 °F		
	[4] Higher temperature ranges on request.						
Temperature coefficients within compensated temp range							
■ Mean TC of zero	% of span	Typ. ≤ ± 0.2 / 10 K max. ≤ ± 0.4 / 10 K					
■ Mean TC of range	% of span	Typ. ≤ ± 0.15 / 10 K max. ≤ ± 0.25 / 10 K					
CE -conformity		89/336/EWG interference emission and immunity see EN 61 326					
		Interference emission limit class A and B					
Wiring protection		Protected against reverse polarity and short circuiting on the instrument side					
Mass	kg	Approx. 0.1					

{ } Items in curved brackets are optional extras for additional price.

Dimensions in mm

For installation and safety instructions see the operating instructions for this product.
For tapped holes and welding sockets please see Technical Information IN 00.14 for download at www.wika.de -Service

*) Connector is not included in delivery.

Wiring details

	2-wire	3-wire
Circular connector M 12x1	UB+/Sig+, 4, 3, 1, 2, 0V/Sig-	UB+, Sig+, 4, 3, 1, 2, 0V/Sig-
L-Connector for conductor cross section up to max. 0.75 mm², conductor outer diameter 3.5 to 6 mm	UB+/Sig+, 1, 3, 2, 0V/Sig-	UB+, Sig+, 1, 3, 2, 0V/Sig-
Flying leads	UB+/Sig+, brown (1), 0V/Sig-, green (2)	UB+, brown (1), Sig+, white (3), 0V/Sig-, green (2)

Legend:

power supply	load (e.g. display)

WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Phone (+49) 93 72/132-0
Telefax (+49) 93 72/132-406
E-Mail support-tronic@wika.de
www.wika.de

Pressure transmitter for general applications
Model S-10, standard version
Model S-11, flush diaphragm

Applications

- Mechanical engineering
- Hydraulics / Pneumatics
- General industrial applications
- Food & Beverageel

Special Features

- Pressure ranges from 0 ... 0.1 bar to 0 ... 1000 bar
- Various industrial standard signal outputs
- Wiring with connector or flying leads
- Stock program for short delivery times
- Vacuum tight

Fig. left Pressure transmitter S-10
Fig. center Pressure transmitter S-11
Fig. right Pressure transmitter S-11 with cooling element

Description

This series of pressure transmitters has been carefully designed to cover the majority of industrial applications with instruments readily available from stock.
Compact design and robust construction make these instruments suitable for all applications in machine construction, process control, laboratory or quality and materials testing equipment.

There is an extraordinary range of instrument variants resulting from the fact that various mechanical and electrical connections can be combined with each other to almost any extent.

Structure
All wetted parts are made of stainless steel and are hermetically welded. Therefore there is no need for additional sealing material, which could possibly react with the pressure medium. The compact case is also made of stainless steel and provides IP 65 ingress protection (special versions up to IP 68).

The transmitters can be supplied with a non-stabilized direct voltage of 10 (14) ... 30 V and provide standard industrial output signals.

The model S-11 with flush diaphragm is particularly suitable for the measurement of viscous fluids or media containing particulates that may clog the pressure connection of standard industrial transmitters. Thus, a trouble-free pressure measurement is ensured. Pressure transmitters with flush diaphragm are available in pressure ranges from 0 ... 0.1 bar to 0 ... 600 bar. For applications with higher temperature requirements an integrated cooling element enables medium temperatures of up to 150 °C (302 °F).

For the pressure ranges from 0 ... 0.25 bar up to 0 ... 1000 bar the pressure transmitters can be delivered for oxygen applications (technical safety check of the BAM, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung available).

Data Sheets for related models:
Pressure transmitter intrinsic safe; model IS-2X; see data sheet PE 81.50
Pressure transmitter for low pressure applications; model SL-1; see data sheet PE 81.36
Pressure Transmitter for highest pressure applications; model HP-1; see data sheet PE 81.29

Specifications — Model S-10 / S-11

Pressure ranges *)	bar	0.1	0.16	0.25	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10
Over pressure safety	bar	1	1.5	2	2	4	5	10	10	17	35	35
Burst pressure	bar	2	2	2.4	2.4	4.8	6	12	12	20.5	42	42
Pressure ranges *)	bar	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000[1]	
Over pressure safety	bar	80	50	80	120	200	320	500	800	1200	1500	
Burst pressure	bar	96	96	400	550	800	1000	1200	1700[2]	2400[2]	3000	

{Vacuum, gauge pressure, compound range, absolute pressure, other pressure ranges and units are available}

[1] Only model S-10.

[2] For model S-11: the value specified in the table applies only when sealing is realised with the sealing ring underneath the hex. Otherwise max. 1500 bar applies

Materials		(other materials see WIKA diaphragm seal program)	
■ Wetted parts			
» Model S-10 *)		Stainless steel	
» Model S-11		Stainless steel	O-ring: NBR [3] {FPM/FKM}
■ Case		Stainless steel	
■ Internal transmission fluid [4]		Synthetic oil {Halocarbon oil for oxygen applications}	
		[3] O-ring made of FPM/FKM for Model S-11 with integrated cooling element.	
		[4] Not for S-10 with pressure ranges > 25 bar.	
Power supply UB	UB in VDC	10 < UB ≤ 30 (14 ... 30 with signal output 0 ... 10 V)	
Signal output and maximum ohmic load R_A	R_A in Ohm	4 ... 20 mA, 2-wire	R_A ≤ (UB – 10 V) / 0.02 A
		0 ... 20 mA, 3-wire	R_A ≤ (UB – 3 V) / 0.02 A
		0 ... 5 V, 3-wire	R_A > 5 k
		0 ... 10 V, 3-wire	R_A > 10 k
		{other signal outputs on request}	
Adjustability zero/span	%	± 5 using potentiometers inside the instrument	
Response time (10 ... 90 %)	ms	≤ 1 (≤ 10 ms at medium temperatures below < -30 °C for pressure ranges up to 25 bar or with flush diaphragm)	
Dielectric strength	VDC	500 [5]	
	[5] NEC Class 02 power supply (low voltage and low current max. 100 VA even under fault conditions)		
Accuracy	% of span	≤ 0.25 {0.125} [6]	(BFSL)
	% of span	≤ 0.5 {0.25} [6] [7]	
	[6] Accuracy { } for pressure ranges ≥ 0,25 bar		
	[7] Including non-linearity, hysteresis, zero point and full scale error (corresponds to error of measurement per IEC 61298-2)		
	Adjusted in vertical mounting position with lower pressure connection		
Non-linearity	% of span	≤ 0.2	(BFSL) according to IEC 61298-2
Non-repeatability	% of span	≤ 0.1	
1-year stability	% of span	≤ 0.2	(at reference conditions)
Permissible temperature of			
■ Medium [8] *)		-30 ... +100 °C {-40 ... +125 °C}	-22 ... +212 °F {-40 ... +257 °F}
»S-11 with cooling element		-20 ... +150 °C	-4 ... +302 °F
■ Ambience [8]		-20 ... +80 °C	-4 ... +176 °F
»S-11 with cooling element		-20 ... +80 °C	-4 ... +176 °F
■ Storage [8]		-40 ... +100 °C	-40 ... +212 °F
»S-11 with cooling element		-20 ... +100 °C	-4 ... +212°F
	[8] Also complies with EN 50178, Tab. 7, Operation (C) 4K4H, Storage (D) 1K4, Transport (E) 2K3		
Compensated temp. range		0 ... +80 °C	32 ... +176 °F
Temperature coefficients within compensated temp range			
■ Mean TC of zero	% of span	≤ 0.2 / 10 K (< 0.4 for pressure range ≤ 0.25 bar)	
■ Mean TC of range	% of span	≤ 0.2 / 10 K	
CE-conformitiy			
■ Pressure equipment directive		97/23/EC	
■ EMC directive		89/336/EEC emission (class B) and immunity according to EN 61 326	
Shock resistance	g	1000 according to IEC 60068-2-27 (mechanical shock)	
Vibration resistance	g	20 according to IEC 60068-2-6 (vibration under resonance)	

Specifications		Model S-10 / S-11
Wiring protection	VDC	
■ Overvoltage protection		36
■ Short-circuit proofness		Sig+ towards UB-
■ Reverse polarity protection		UB+ towards UB-
Weight	kg	Approx. 0.2
		Approx. 0.3 with option accuracy 0.25% of span due to longer case

*) In an oxygen version model S-11 is not available. In an oxygen version model S-10 is only available in gauge pressure ranges ≥ 0.25 bar with media temperatures between -20 ... +60 °C / -4 ... +140 °F and using stainless steel or Elgiloy® wetted parts.

{ } Items in curved brackets are optional extras for additional price

Dimensions in mm

For installation and safety instructions see the operating instructions for this product.

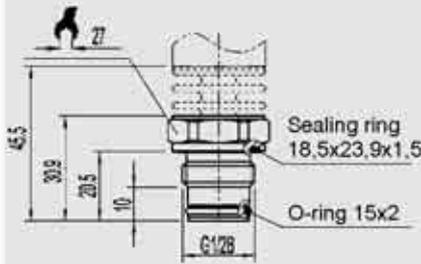
For tapped holes and welding sockets please see Technical Information IN 00.14 for download at www.wika.de -Service

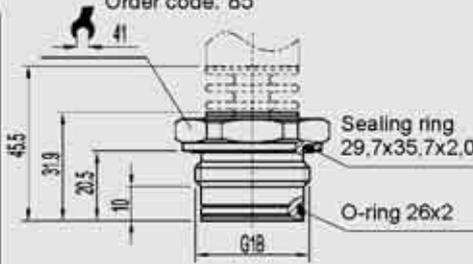
*) Connectors are not included in delivery.

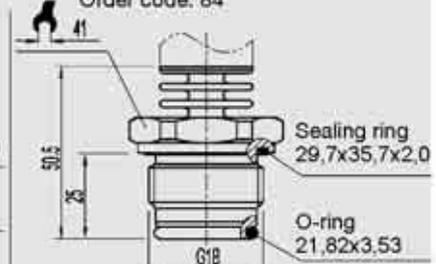
Dimensions in mm

Pressure connections S-11, flush diaphragm

G 1/2 B
with or without cooling element
0 ... 2.5 up to 0 ... 600 bar
Order code: 86

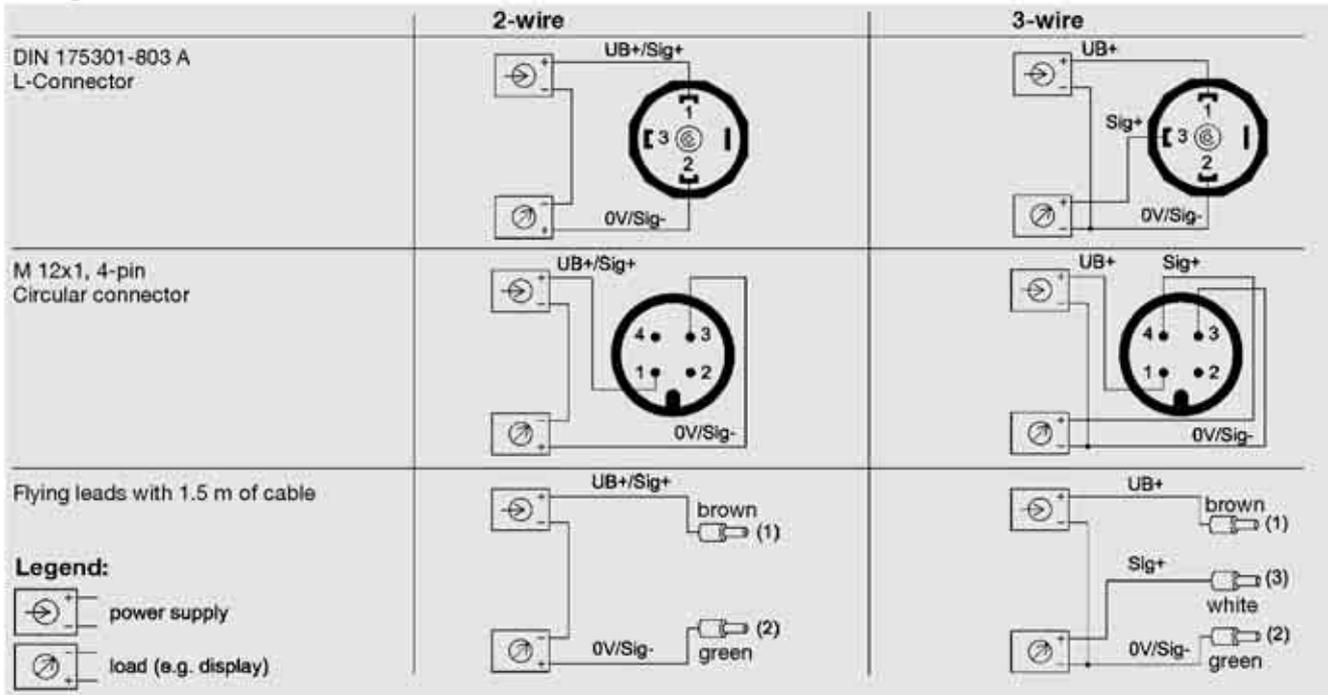
Sealing ring 18,5x23,9x1,5
O-ring 15x2

G 1B
with or without cooling element
0 ... 0.1 up to 0 ... 1.6 bar
Order code: 85

Sealing ring 29,7x35,7x2,0
O-ring 26x2

G 1B
acc. EHEDG **)
with cooling element , up to 150 °C
up to 25 bar
Order code: 84

Sealing ring 29,7x35,7x2,0
O-ring 21,82x3,53

Others on request

For installation and safety instructions see the operating instructions for this product.
For tapped holes and welding sockets please see Technical Information IN 00.14 for download at www.wika.de -Service

**) European Hygienic Equipment Design Group

Wiring details

Order-No.		
		S-11
	11 92 299	G 1/2 Weld-on adaptor
	11 92 264	G 1 Weld-on adaptor

WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Phone +49 / (0) 9372/132-0
Fax +49 / (0) 9372/132-406
E-mail info@wika.de
www.wika.de

9029702 08/2007 GB

Thread Mounted Resistance Thermometers
Model TR10-C, with Fabricated Thermowell Model TW35

WIKA Data Sheet TE 60.03

Applications

- Machinery, plant and tank construction
- Energy and power plant technology
- Chemical industry
- Food and beverage industry
- Sanitary, heating and air-conditioning technology

Special Features

- Application ranges from -200 °C to +600 °C
- Fabricated thermowell model TW35 included
- Spring loaded measuring insert (exchangeable)
- Explosion-protected versions Ex-i, Ex-n and NAMUR NE24

Thread Mounted Resistance Thermometer Model TR10-C with Thermowell in Build-up Construction, Model TW35

Description

Resistance thermometers in this series are designed for direct screw fitting into the process, mainly in tanks and pipelines.

These thermometers are suitable for fluid and gaseous media under moderate mechanical load and normal chemical stress. The thermowell model TW35 made of stainless steel is fully welded and screw-fitted into the connection head. The interchangeable measuring insert can be dismantled without removing the complete probe from the process.
This makes inspection and, when servicing is necessary, replacement possible during operation and while the plant is running. Selection of normal or standard lengths enables short delivery time and the possibility of stocking spare components.

Insertion length, process connection, design of thermowell, connection head as well as type and number of sensors, accuracy and method of connection can be selected individually for the respective application.

Intrinsically safe designs are available for applications in hazardous areas. The models of the TR10-C with thermowell model TW35 series are provided with a type-examination certificate for "intrinsically safe" type of protection according to directive 94/9/EC (ATEX) for gases and dust. Manufacturer's Declarations in accordance with NAMUR NE24 are also available.

Optionally we can fit analogue or digital transmitters from the WIKA range into the connection head of the TR10-C.

Data Sheets showing similar devices:

Measuring inserts	*Model TR10-A*	*see data sheet TE 60.01*
Resistance thermometer for additional thermowell	*Model TR10-B*	*see data sheet TE 60.02*
Flange resistance thermometer	*Model TR10-F*	*see data sheet TE 60.06*

Sensor

The sensor is located in the measuring insert, which is exchangeable and spring loaded.

Sensor method of connection

- 2-wire The lead resistance of the measuring insert compounds the error.
- 3-wire With a cable length of approx. 30 m or longer measuring deviations can occur.
- 4-wire The inner lead resistance of the connecting wires is negligible.

Sensor limiting error

- class B to DIN EN 60 751
- class A to DIN EN 60 751
- ⅓ DIN B at 0 °C

It makes no sense to combine 2 wire connection with class A or 2 wire connection with ⅓ DIN B, because the lead resistance of the measuring insert, over-rides the higher sensor accuracy.

Basic values and limiting errors

Basic values and limiting errors for the platinum measurement resistances are laid down in DIN EN 60 751.
The nominal value of Pt 100 sensors is 100 Ω at 0 °C. The temperature coefficient α can be stated simply to be between 0 °C and 100 °C with:

$$\alpha = 3.85 \cdot 10^{-3}\ {}^{\circ}C^{-1}$$

The relationship between the temperature and the electrical resistance is characterised by polynomials which are defined in DIN EN 60 751. Furthermore, this standard lays down the basic values in °C stages.

Class	Limiting error in °C
A	0.15 + 0.002 • |t| 1)
B	0.3 + 0.005 • |t|

1) \|t\| is the value of the temperature in °C without consideration of the sign

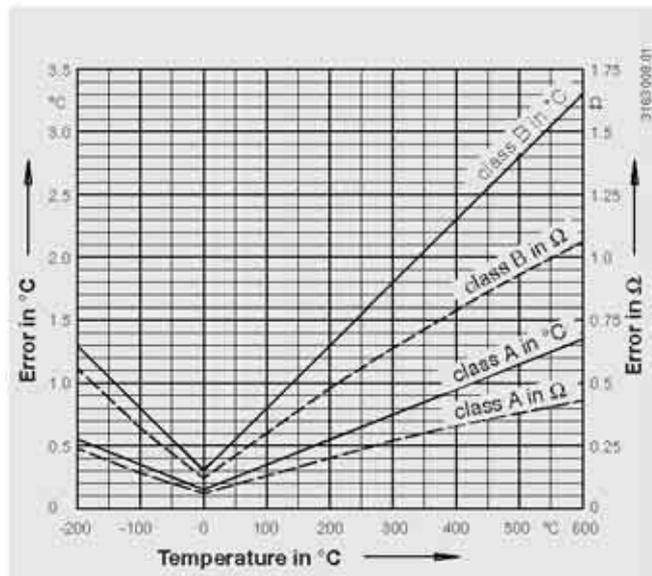
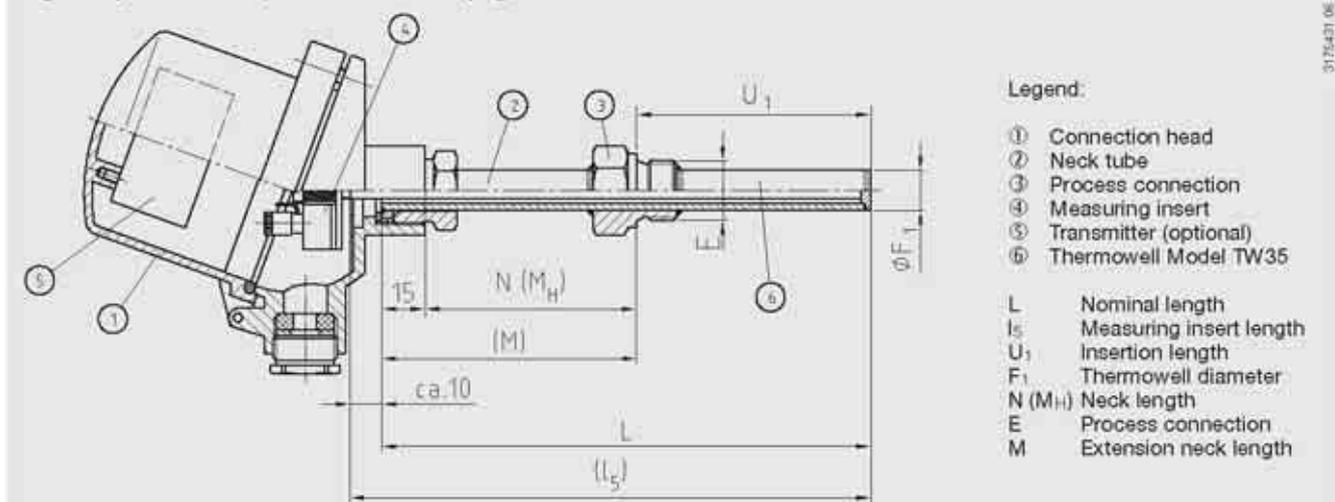
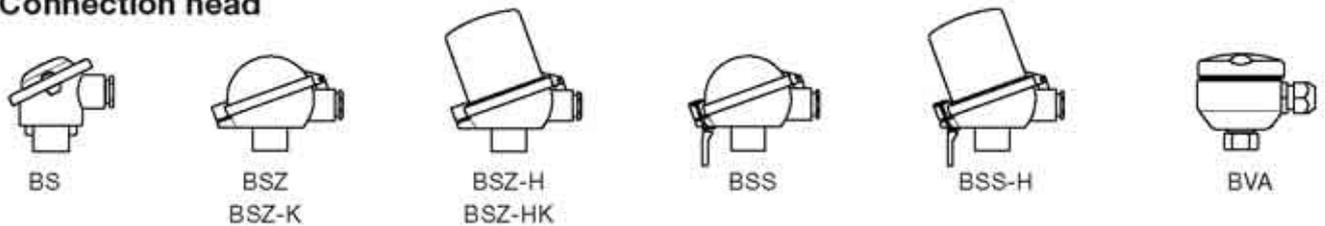
Temperature (ITS 90) °C	Basic value Ω	Limiting error DIN EN 60 751 Class A °C	Ω	Class B °C	Ω
-200	18.52	± 0.55	± 0.24	± 1.3	± 0.56
-100	60.26	± 0.35	± 0.14	± 0.8	± 0.32
-50	80.31	± 0.25	± 0.10	± 0.55	± 0.22
0	100	± 0.15	± 0.06	± 0.3	± 0.12
50	119.40	± 0.25	± 0.10	± 0.55	± 0.21
100	138.51	± 0.35	± 0.13	± 0.8	± 0.30
200	175.86	± 0.55	± 0.2	± 1.3	± 0.48
300	212.05	± 0.75	± 0.27	± 1.8	± 0.64
400	247.09	± 0.95	± 0.33	± 2.3	± 0.79
500	280.98	± 1.15	± 0.38	± 2.8	± 0.93
600	313.71	± 1.35	± 0.43	± 3.3	± 1.06

TR10-C components

Fig. with parallel thread, conical thread see page 5

Connection head

BS | BSZ / BSZ-K | BSZ-H / BSZ-HK | BSS | BSS-H | BVA

Model	Material	Cable entry	Ingress protection	Cap	Surface finish
BS	aluminium	M 20 x 1.5 [1]	IP65	cap with 2 screws	blue, painted [2]
BSZ	aluminium	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with screw	blue, painted [2]
BSZ-K	plastic	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with screw	black
BSZ-H	aluminium	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with screw	blue, painted [2]
BSZ-HK	plastic	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with screw	black
BSS	aluminium	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with clip	blue, painted [2]
BSS-H	aluminium	M 20 x 1.5 [1]	IP65	flap cap with clip	blue, painted [2]
BVA	stainless steel	M 20 x 1.5 [1]	IP65	screw cover	blank

1) Standard
2) RAL5022, polyester paint saltwater-proof

Connection head with digital indicator (option)

As an optional alternative to the standard connection head the thermometer may be equipped with the digital indicator DIH10. The connection head used in this case is similar to the head model BSZ-H. For operation a 4 ... 20 mA transmitter is necessary, which is mounted to the measuring insert. The scale range of the indicator is configurated identical to the measuring range of the transmitter.
Intrinsically safe versions, explosion protection type EEx (i), are also available.

Fig. Connection head with digital indicator, Model DIH10

Transmitter (option)

Depending on used connection head a transmitter can be mounted into the thermometer.

- o mounted instead of terminal block
- ● mounted within the cap of the connection head
- – mounting not possible

Mounting of two transmitters on request.

Connection head	Transmitter T12	T19	T24	T32	T53
BS	–	o	o	–	o
BSZ / BSZ-K	o	o	o	o	o
BSZ-H / BSZ-HK	●	●	●	●	●
BSS	o	o	o	o	o
BSS-H	●	●	●	●	●
BVA	o	o	o	o	o

Model	Description	Explosion protection	Data sheet
T19	Analogue transmitter, configurable	without	TE 19.03
T24	Analogue transmitter, PC configurable	optional	TE 24.01
T12	Digital transmitter, PC configurable	optional	TE 12.01
T32	Digital transmitter, HART protocol	optional	TE 32.01
T53	Digital transmitter FOUNDATION Fieldbus and PROFIBUS PA	standard	TE 53.01

Thermowell model TW35

The thermowell is made of drawn tube with welded bottom and screwed into the connection head. The cable entry of the connection head can be aligned.
The process connection is welded onto the thermowell in the factory to customer's own specifications. This also determines the insertion length. Preference is to be given to insertion lengths to DIN Standards, respectively.

Designs to DIN Standards as well as special designs (for example, with tapered thermowell, reinforced extension neck, etc.) are available in stainless steel 1.4571 or special materials on request.

For furher technical specifications about the thermowell please see WIKA data sheet TW 95.35.

Design of thermowell model TW35

Dimensions in mm

Versions according to DIN 43 772

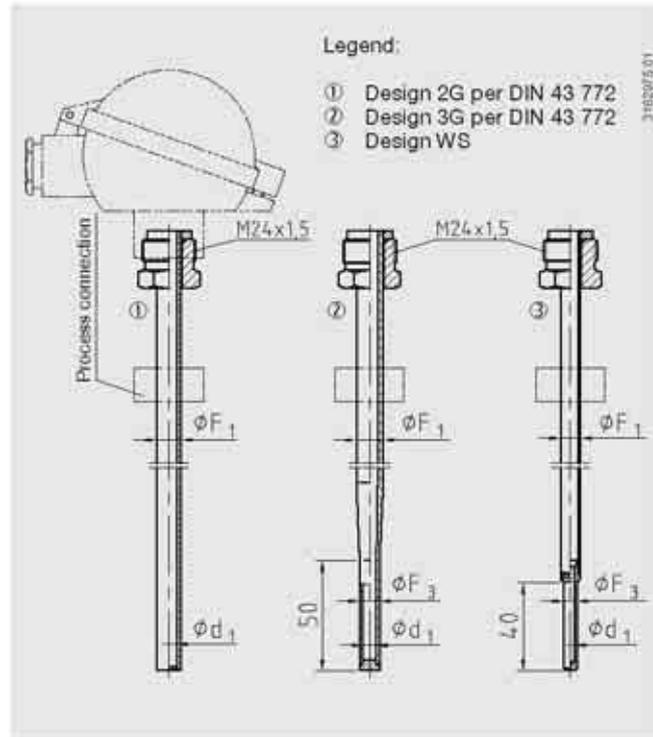
Design	Insertion length	Process connection	Thermowell outer Ø F_1	Thermowell outer Ø at tip F_3	Thermowell inner Ø at tip d_1	Neck length N (M_H)
Form 2G	160	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 2G	250	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 2G	400	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 3G	160	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0.2	6 + 0.1 / - 0.05	132
Form 3G	220	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0.2	6 + 0.1 / - 0.05	132
Form 3G	280	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0.2	6 + 0.1 / - 0.05	132
Form 3G	160	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0.2	8 + 0.1 / - 0.05	132
Form 3G	220	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0.2	8 + 0.1 / - 0.05	132
Form 3G	280	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0.2	8 + 0.1 / - 0.05	132

Above types are also available with process connection ½ NPT. These do not correspond, however, to the DIN 43 772

Non-standardised versions

Design	Insertion length	Process connection	Thermowell outer Ø F_1	Thermowell outer Ø at tip F_3	Thermowell inner Ø at tip d_1	Neck length N (M_H)
Form WS	160	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3.5	130
Form WS	220	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3.5	130
Form WS	250	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3.5	130
Form WS	280	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3.5	130
Form WS	400	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3.5	130

Process connection

Design:
- Male thread, welded with thermowell
- Compression fitting, with thermowell diameter 12 mm preferably
  (Compression fittings allow simple adaptation to the required insertion length at the installation point. After tightening, the compression fitting can no longer be moved on the thermowell.)

Dimensions

Thermowell Ø			
9 mm	11 mm	12 mm	14 mm
Male thread			
G ½ B	G ½ B	G ½ B	G ½ B
-	G 1 B	G 1 B	G 1 B
½ NPT	½ NPT	½ NPT	½ NPT
M20 x 1.5	M20 x 1.5	M20 x 1.5	M20 x 1.5
Compression fitting			
-	-	G ½ B	-
-	-	½ NPT	-

Measuring insert

The measuring insert is made of a vibration-resistant sheathed measuring cable (MI cable). In order to ensure that the measuring insert is firmly pressed down on the thermowell bottom the insert is spring-loaded (spring travel: max 10 mm). The standard material used for the measuring insert sheath is stainless steel. Other materials may be offered on inquiry.

If service is required, please pay attention to the following: The diameter of the measuring insert shall be approx. 1 mm smaller than the hole diameter of the thermowell. Gaps of more than 0.5 mm between thermowell and measuring insert will have a negative effect on the heat transfer, and they will result in an unfavourable response behaviour of the thermometer.

Standard measuring insert length

Measuring insert Ø in mm	Standard measuring insert length in mm										
3	275	315		375		435					
6	275	315	345	375	405	435	525	555	585	655	735
8	275	315	345	375	405	435	525	555	585	655	735

The lengths specified in this table correspond to the standard lengths. Intermediate lengths or excess lengths are possible without any problems.

Possible combinations of measuring insert diameter, number of sensors and sensor method of connection

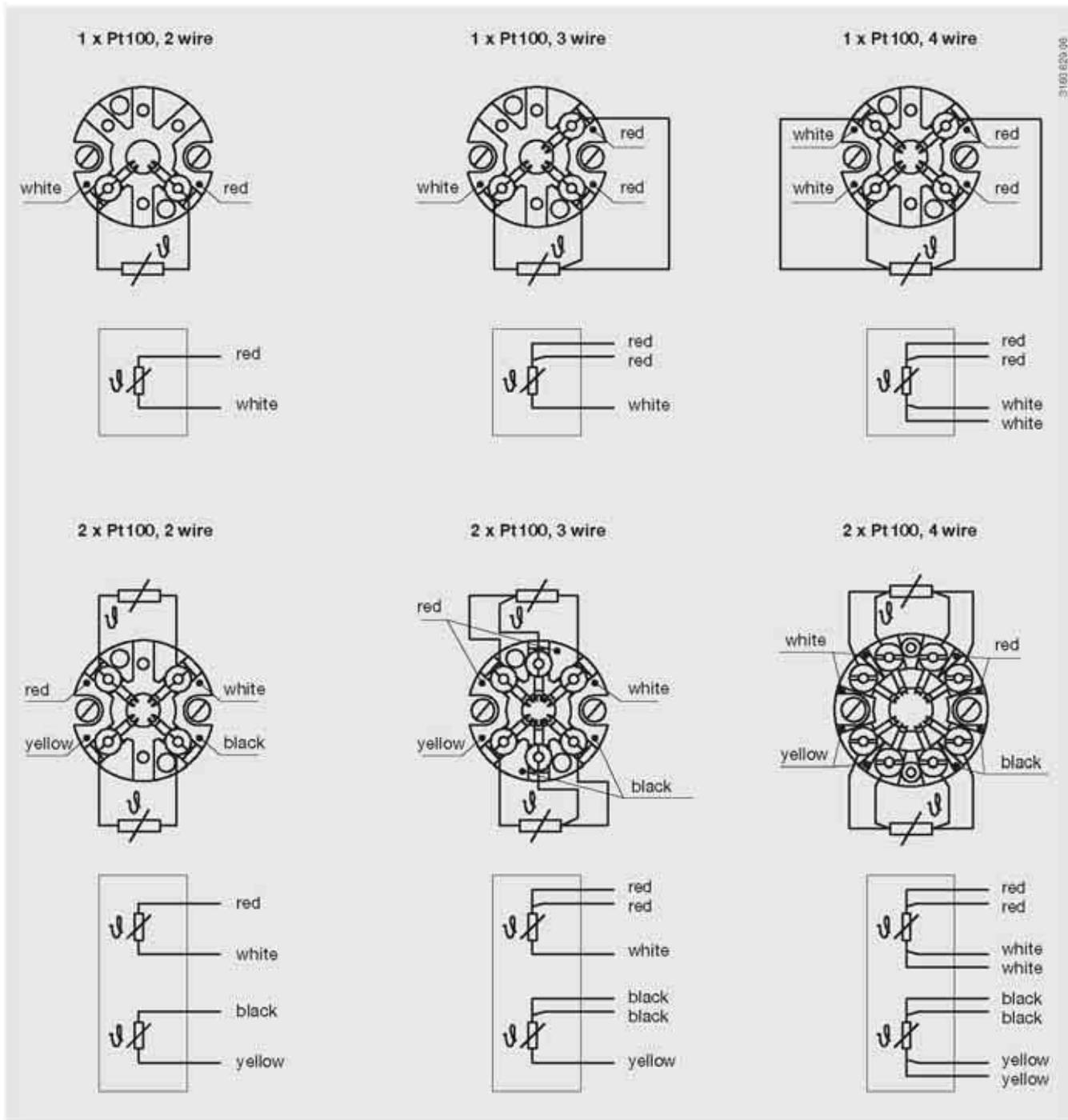
Measuring insert Ø in mm	Sensor / sensor method of connection 1 x Pt100			Sensor / sensor method of connection 2 x Pt100		
	2 wire	3 wire	4 wire	2 wire	3 wire	4 wire
3	x	x	x	x	x	-
6	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x

Explosion protection (option)

Resistance thermometers of the Model series TR10-C with thermowell model TW35 are available with a type-examination certificate for "intrinsically safe" ignition protection (TÜV 02 ATEX 1793 X). These thermometers comply with the requirements of directive 94/9/EC (ATEX), EEx-i, for gases and dust. Manufacturer's Declarations in accordance with NAMUR NE24 are also available.

The classification / suitability of the instrument (permissible power P_{max}, minimum neck length and permissible ambient temperature) for the respective category can be seen on the type-examination certificate and in the operating instructions.

The responsibility for using suitable thermowells rests with the user. The permissible ambient temperature ranges of the built-in transmitters can be taken from the corresponding transmitter approval.

Electrical connection

1 x Pt100, 2 wire

white red

red
white

1 x Pt100, 3 wire

red
white red

red
red
white

1 x Pt100, 4 wire

white red
white red

red
red
white
white

2 x Pt100, 2 wire

red white
yellow black

red
white
black
yellow

2 x Pt100, 3 wire

red
white
yellow
black

red
red
white
black
black
yellow

2 x Pt100, 4 wire

white red
yellow black

red
red
white
white
black
black
yellow
yellow

Specifications and dimensions given in this leaflet represent the state of engineering at the time of printing.
Modifications may take place and materials specified may be replaced by others without prior notice.

WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Tel. (+49) 93 72/132-0
Fax (+49) 93 72/132-406
E-Mail info@wika.de
www.wika.de

13.4.8 Scheda PE 81.09 per sondi di livello per la rilevazione del filo del liquido modelli LS-10 e LH-10

Submersible Pressure Transmitter for Level Measurement
Model LS-10, standard version
Model LH-10, High Performance

Applications

- Areas of application are e. g. hydrostatic level measurement in tanks, rivers, drinking water manholes, bore holes and waste water plants.

Special Features

- Pressure ranges from 0 ... 1 mH_2O to 0 ... 250 mH_2O
- Temperature measurement with integrated Pt 100-element, 4-wire
- Surge protection (lightning protection)
- Maximum tensile strength of the cable 1000 N
- For aggressive media FEP-cable

Fig. left Level Probe LS-10
Fig. center Level Probe LH-10
Fig. right Level Probe LH-10 in Hastelloy

Description

Simple measuring tasks
The level probe model LS-10 has been designed for simple, inexpensive level measurements with values you can count on. The output signal is 4 ... 20 mA with an accuracy of 0.5%. The level probe can be operated in water up to a maximum of 100 m depth with an ingress protection of IP 68.

Special demands
With an accuracy better than 0.25 %, the High Performance Level Probe model LH-10 also offers several special options such as temperature measurement, lightning protection and special output signals.
It provides a signal output of 0.5 ... 4.5 V, 3-wire with a current consumption of approx. 2 mA only. For a mains independent service in the field, with batteries, the level probe can be manufactured to operate with a supply voltage of 5 DC V.

The maximum immersion depth of the LH-10 into water is 300 m with an ingress protection of IP 68.

An important advantage of this level transmitter is the longitudinal water resistance, supplied as standard, which guarantees that liquid cannot get into the transmitter even if the cable is damaged. In the case of cable damage, the transmitter will remain completely functional and only the cable needs to be exchanged.

Both probes offer a hermetically sealed, durable stainless steel case.

For hydrostatic pressure measurement the pressure compensation towards the atmosphere is done via the internally vented cable.

Data Sheets for related models:
Level Probe intrinsic safe; model IL-10; see data sheet PE 81.23

Specifications — Model LS-10 / LH-10

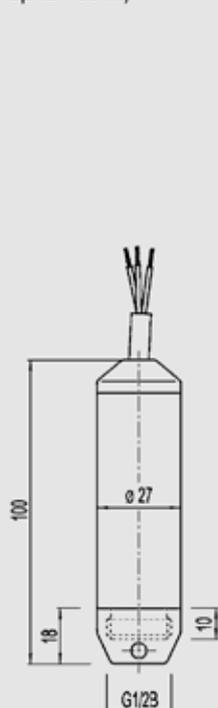
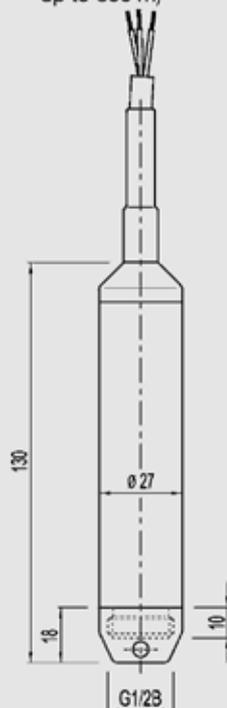
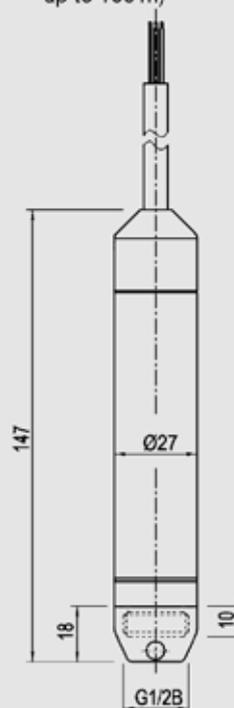
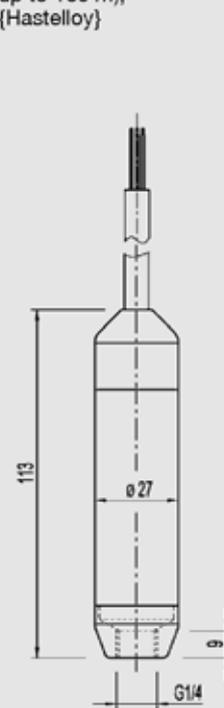
Pressure ranges														
» LS-10 / {LH-10 with FEP cable}	bar [1]	0.25	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10				
Over pressure safety	bar [1]	2	2	4	5	10	10	10	10	10				
Burst pressure	bar [1]	2.4	2.4	4.8	6	12	12	12	12	12				
Pressure ranges														
» LH-10 with PUR cable	bar [1]	0.1	0.16	0.25	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10	16	25
Over pressure safety	bar [1]	1	1.5	2	2	4	5	10	10	17	35	35	35	35
Burst pressure	bar [1]	2	2	2.4	2.4	4.8	6	12	12	20.5	42	42	42	42

[1] 1 bar = 10.2 mH_2O

		LS-10	LH-10
Materials			
■ Wetted parts		Stainless steel	Stainless steel {Hastelloy}
» Pressure connection/diaphragm		Stainless steel	Stainless steel {Hastelloy}
» Protection cap		PA	PA {Stainless steel} {Hastelloy}
» Cable		PUR	PUR {FEP}
Power supply UB	UB in VDC	10 < UB ≤ 30	10 < UB ≤ 30
			(14 ... 30 with signal output 0 ... 10 V)
			(5 ... 30 with battery operation,
			signal output 0.5 ... 4.5 V)
Signal output		4 ... 20 mA, 2-wire	4 ... 20 mA, 2-wire
			0 ... 20 mA, 3-wire
			{0 ... 5 V, 3-wire}
			{0 ... 10 V, 3-wire}
			{0.5 ... 4.5 V, 3-wire, with battery opera-
			tion, for pressure ranges 0 ... 0.25 bar}
			{Pt 100, 4-wire; IEC 60751}
Pt 100 » only model LH-10			
■ I max	mA		3
■ I mess	mA		1
Max. load R_A	R_A in Ohm		
■ Current signal output	UB in VDC	R_A ≤ (UB – 10 V) / 0.02 A - (cable length in m x 0.14 Ohm)	
■ Voltage signal output		-	R_A > 100 k
Dielectric strength	V DC	500 [2]	
	[2] NEC Class 02 power supply (low voltage and low current max. 100 VA even under fault conditions)		
Accuracy	% of span	≤ 0.25 (BFSL)	≤ 0.125 (BFSL)
	% of span	≤ 0.5 [3]	≤ 0.25 [3]
	[3] Including non-linearity, hysteresis, zero point and full scale error (corresponds to error of measurement per IEC 61298-2)		
	Adjusted in vertical mounting position with lower pressure connection		
Non-linearity	% of span	≤ 0.2 (BFSL) according to IEC 61298-2	
Non-repeatability	% of span	≤ 0.1	
1-year stability	% of span	≤ 0.2 (at reference conditions)	
Permissible temperature of			
■ Medium [4]		-10 ... +50 °C/+14 ... +122 °F	
		-	{-10...+85°C/+14...+185°F with FEPcable}
■ Storage [4]		-30 ... +80 °C/-22 ... +176 °F	
	[4] Also complies with EN 50178, Tab. 7, Operation (C) 4K4H, Storage (D) 1K4, Transport (E) 2K3		
Compensated temp. range		0 ... +50 °C/+32 ... +122 °F	
Temperature coefficients within compensated temp range			
■ Mean TC of zero	% of span	≤ 0.2 / 10 K (< 0.4 for pressure range ≤ 0.25 bar)	
■ Mean TC of range	% of span	≤ 0.2 / 10 K	
CE-conformitiy			
■ Pressure equipment directive		97/23/EC	
■ EMC directive		89/336/EEC emission (class B) and immunity according to EN 61 326	

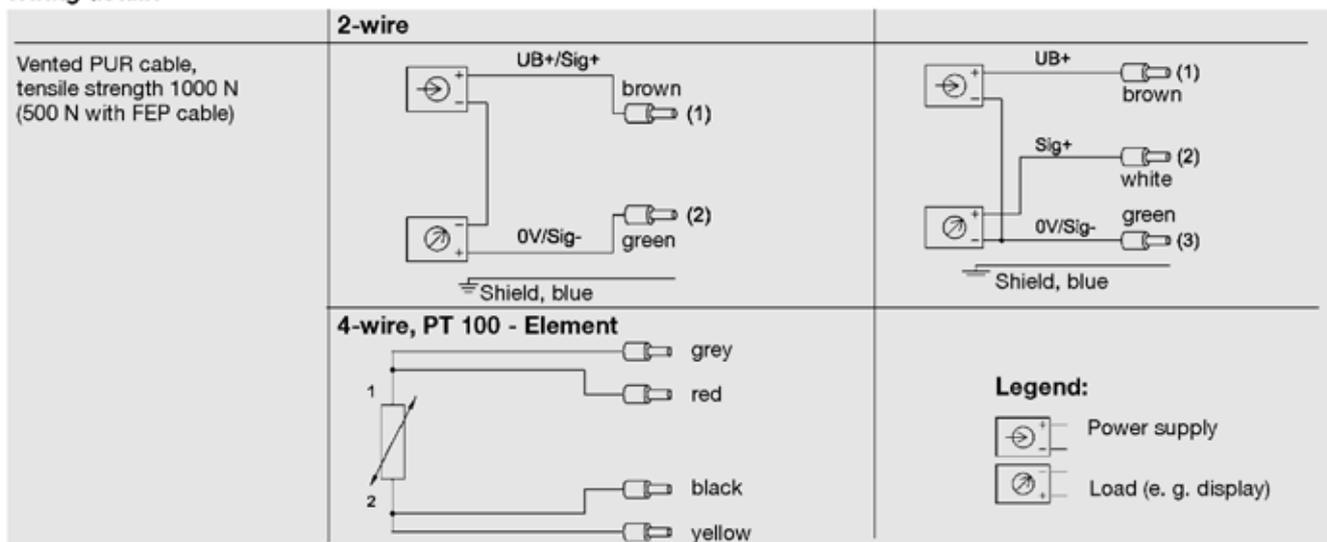
Specifications		Model LS-10 / LH-10	
Wiring protection			
■ Short-circuit proofness		Sig+ towards UB-	
■ Reverse polarity protection		UB+ towards UB- {Lightning protection EN 61000-4-5; 1.5 J}	
Weight			
» Level probe	kg	Approx. 0.18	Approx. 0.2
» Cable	kg/m	Approx. 0.08	
» Additional weight	kg	Approx. 0.5	

{ } Items in curved brackets are optional extras for additional price

Dimensions in mm

*) FEP cable and lightning protection EN 61000-4-5; 1.5 J on request.

For mounting no additional strain relief required because the cable has a max. tensile strength of 1000 N (500 N with FEP cable).

For installation and safety instructions see the operating instructions for this product.

Wiring details

Accessories (Dimensions in mm)

Order-No.	
71 93 131	The optional filter element for self-mounting avoids the ingress of pollution and water into the venting tube for the pressure compensation to the atmosphere.
24 59 686	The optional cable box with weather protection IP 67 with venting element (NEMA 4) is suitable for mounting outside of the shafts and tanks or directly in dry control boxes.
20 74 257	For mechanical assembly of the level probe a cable straining clamp is optionally available.
15 24 399	In order to increase the mass of the level probe an additional weight (approx. 500 g = 1.1 lb.) can be screwed on.

Further information

You can obtain further information (data sheets, instructions, etc.) via our internet address www.wika.de

9066039 01/2008 GB

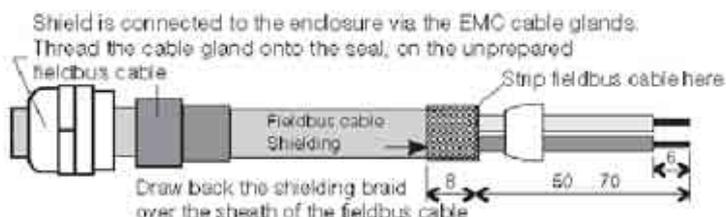
WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Tel. +49 / (0) 9372/132-0
Fax +49 / (0) 9372/132-406
E-mail info@wika.de
www.wika.de

The PROFIBUS DP T-Connectors are available as Aluminium and Stainless Steel version. They are used for coupling one transmitter to the DP trunk via spurs. The spurs can optionally be connected by an M12 connection or directly via the EMC cable gland (for Aluminium version only).

- Non-interrupted BUS operation when exchanging a DP transmitter, as well as the last DP Transmitter by an active bus termination.
- Easy to use
- Low installation costs
- External grounding cable
- Pressure-compensation element
- EMC cable gland (for Aluminium version only)
- Tension spring connection
- Standard design (integrated bus termination) Version as active bus termination (integrated Power supply)
- Aluminum (Standard) and Stainless Steel version

NDJ120-NO, NDJ122-NO, NDJ130-NO, NDJ132-NO – PROFIBUS DP Junctions – Aluminium housing

Recommendation of mounting

Shield is connected to the enclosure via the EMC cable glands.
Thread the cable gland onto the seal, on the unprepared fieldbus cable
Strip fieldbus cable here
Fieldbus cable Shielding
Draw back the shielding braid over the sheath of the fieldbus cable
8
50 ... 70
6

Use ferrules!

Technical data

Temperature range	
Operating temperature	-40...+85 °C (NDJ120-NO, NDJ130-NO)
	-25...+70 °C (Term 24 V: NDJ122-NO, NDJ132-NO)
Type of protection	IP 66
Material of housing	high-quality aluminium alloy (AL-Si 12)
Surface	stove-enamelled RAL 7001
PROFIBUS DP connection	tension spring 0.5...1.5 mm²
Cable bushing	EMC cable gland M16
Clamping area	5.5...9.5 mm
Transmitter connector M12 x 1, 5pin, DP code	contacts brass, surface CuZnAu
Supply voltage Term 24 V	24 V DC +/-10%
Charing rate at supply unit 24 V DC	Ie = 10 mA +15% at bus utilisation until 32 participants
Spur lines (L_s) until **1500 kBit/s !**	per spur max. 0.25 m, max. Over-all spur lines 6.60 m per DP segment

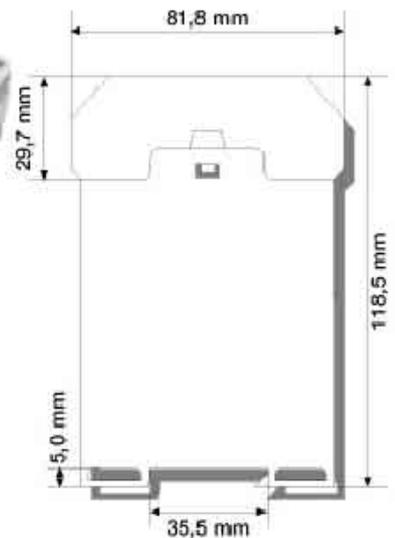
Installation advice

Torques	
M16 cable gland on housing	6.25 Nm
Coupling ring M16 cable gland	4.5 Nm
Adapter spur cable	hand tight
Housing cover	1.8...2.0 Nm
External earthing connection	1.8...2.0 Nm

TRENNVERSTÄRKER

UTL 2.00

MERKMALE

- UTL LOW-Cost Gerät für die Ein- und Ausgänge 0...20mA, 4...20mA, 0...10V
- Frontseitige Einstellung mittles DIP-Schalter
- Hilfsenergie 230V AC oder 24V DC
- Kein Feinbereichsabgleich mehr notwendig bei Neubereichs-umschaltung
- Sichere galvanische Trennung von 4kV zwischen Eingang, Ausgang und Versorgung

EINGANG

Eingang	Schalter ON
0...20mA	S1, S3, S4
4...20mA	S1, S2, S4
0...10V	S3

AUSGANG

Ausgang	Brücke	Bürde
0...20mA	keine	750Ω
4...20mA	Klemme 9-12	750Ω
0...10V	keine	1kΩ

HILFSENERGIE

Wechselspannung:	230V, ±10% 50 - 60Hz 10mA Verbrauch
Gleichspannung:	24V DC (20 - 30V)
Hilfsenergiefluss:	<0,2%

Sonderspannungen auf Anfrage

STARS Elektronik GmbH ★ Wangener Strasse 13 ★ D-82319 Starnberg ★ Tel.: 08151/788 66 ★ Fax: 08151/788 67 ★ www.stars.ag

Alfabetico

Collaudo – Verbale PumpDrive

Verbale numero: ___________________

1. Committente

Ordine numero ____

Cliente ____

Luogo di installazione ____

Interlocutore ____

2. Prodotto

Modello della pompa ____

Numero di matricola delle pompe 1.________________ 2.________________

3.________________ 4.________________

5.________________ 6.________________

Dati del motore ________ [kW] ________ [A] ________ [V] ________ [cos phi] ________ [1 / min]

Codifica del modello di PumpDrive 1.________________ 2.________________

(es. 3018K50BH0SI2) 3.________________ 4.________________

5.________________ 6.________________

Numero di serie del PumpDrive 1.________________ 2.________________

(Targhetta costruttiva) 3.________________ 4.________________

5.________________ 6.________________

3. Modi di funzionamento

o Funzionamento manuale — Applicazione: Pressione / Pressione differenziale / Portata / Temperatura /

o Funzionamento a comando diretto — Valore nominale ________ [Origine] ______ [Unità] ________ [Valore]

o Funzionamento con regolazione — Sensore ____________ [Valore finale del sensore]

o Funzionamento con più pompe — Numero dei PumpDrives ___ [pezzi] Numero di HMI ___ [pezzi]

o Master aus — Numero dei Master aus ___ [pezzi]

o Collegamento a bus — LON / PB – Monitoraggio / Comando Numero dei moduli ___ [pezzi]

4. Annotazioni

____

____

Assistenza clienti KSB / Nome ____________________ Committente / Nome ____________________

Luogo, data, firma ____________________ Luogo, data, firma ____________________